



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADO

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:
MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCIÓN EN
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PUESTO DE TRABAJO
ERGONÓMICO, PARA EVITAR RIESGOS DE LESIONES MÚSCULO
ESQUELÉTICO DEL PERSONAL DE DIBUJO C.A.D. DE LA
COMPAÑÍA CONALVISA.

AUTOR:

Ing. Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

TUTOR:

PHD. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia Mg.

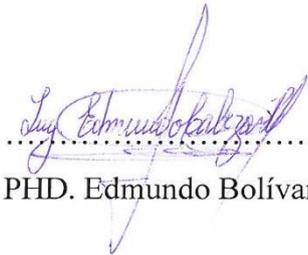
RIOBAMBA – ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad Industrial mención en Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional con el tema: “Puesto de Trabajo Ergonómico, para evitar Riesgos de Lesiones Músculo Esquelético del personal de dibujo C.A.D. de la compañía CONALVISA” ha sido elaborado por la Ing. Mónica Hipatia Vásquez Falcones, el mismo que ha sido elaborado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



.....

PHD. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia Mg.

AUTORÍA

Yo Mónica Hipatia Vásquez Falcones, con cédula de identidad N° 0603036526 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....
Ing. Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

CC: 0603036526

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por ayudarme con mis hijos mientras cursaba mis estudios.

A mi esposo, por su ayuda impulsándome a terminar este proyecto, que en un principio parecía una tarea interminable.

Muchas gracias a todos esos seres queridos que siempre guardo en mi corazón y que de una u otra forma son parte de este logro.

Ing. Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

DEDICATORIA

Dedico a la linda familia que tengo, mis hijos y mi esposo, también a mis padres, quienes se han preocupado de mí desde el momento en que empecé este reto, me han ayudado para saber cómo luchar y salir victoriosa ante las adversidades de la vida.

Quiero agradecerles por todo, no me alcanzan las palabras para expresar el orgullo y lo bien que me siento por tener una familia tan asombrosa.

Ing. Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	N° de
PÁGINA	
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	i
AUTORÍA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE ECUACIONES	xi
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	4
1.3. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	8
1.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
CAPÍTULO II	53
2. MARCO METODOLÓGICO	53
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	53
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	53
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	54

2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.	54
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	55
2.6.	TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS.	56
2.7.	HIPOTESIS	56
2.8.	OPERATIVIDAD DE LAS HIPÓTESIS	57
	CAPÍTULO III	60
3.	LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	60
3.1.	TEMA	60
3.2.	PRESENTACIÓN	60
3.3.	OBJETIVOS	61
3.4.	FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA	61
3.5.	CONTENIDO DE LA PROPUESTA	67
3.6.	OPERATIVIDAD	68
	CAPÍTULO IV	70
4.	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
4.1.	MATRIZ DE RIESGOS	70
4.2.	ENCUESTA APLICADAS ANTES DE LA PROPUESTA	71
4.3.	ENCUESTA DESPUÉS DE LA APLICACIÓN	79
4.4.	EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE ANTES DE LA PROPUESTA	88
4.5.	EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE DESPUÉS DE LA PROPUESTA	96
4.6.	PRUEBA DE HIPÒTESIS	101
	CAPÍTULO V	107
5.1.	CONCLUSIONES	107
5.2.	RECOMENDACIONES	108

BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	110
ANEXO 1. Encuesta.	110
ANEXO 2. Matriz de riesgos.	111
ANEXO 3. Manual de Pausas Activas	112
ANEXO 4. Profesiograma	121
ANEXO 5 Proyecto.	125
ANEXO 6. Propuesta.	152

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	N° de
PÁGINA	
Cuadro N. 1.1. Puntuación del brazo.	41
Cuadro N. 1.2. Modificación de la puntuación del brazo.	42
Cuadro N. 1.3. Puntuación del antebrazo	43
Cuadro N. 1.4. Modificación de la Puntuación del antebrazo	43
Cuadro N. 1.5. Modificación de la puntuación de la muñeca.	44
Cuadro N. 1.6. Puntuación del giro de la muñeca.	45
Cuadro N. 1.7. Puntuación del cuello.	46
Cuadro N. 1.8. Modificación de la Puntuación del cuello.	46
Cuadro N. 1.9. Puntuación del tronco.	48
Cuadro N. 1.10. Modificación de la Puntuación del tronco.	48
Cuadro N. 1.11. Puntuación de las piernas.	48
Cuadro N. 1.12. Puntuación del <i>Grupo A</i> .	49
Cuadro N. 1.13. Puntuación del <i>Grupo B</i> .	49
Cuadro N. 1.14. Puntuación por tipo de actividad.	50
Cuadro N. 1.15. Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.	50
Cuadro N. 1.16. Puntuación final R.U.L.A.	51
Cuadro N. 1.17. Niveles de actuación según el puntaje final obtenido.	52
Cuadro N. 2.1. Población de estudio.	55
Cuadro N. 2.2. Operatividad hipótesis 1.	57
Cuadro N. 2.3. Operatividad hipótesis 2.	59
Cuadro N. 3.1. Operatividad.	68
Cuadro N. 4.1. Matriz de factores de riesgo ergonómico.	70
Cuadro N. 4.2. Medición de Ruido.	70
Cuadro N. 4.3. Medición de Iluminación.	71
Cuadro N. 4.4. Medición de temperatura.	71
Cuadro N. 4.5. Pantalla de visualización orientable.	71
Cuadro N. 4.6. Colocación de la pantalla del computador se encuentra frente al trabajador.	72

Cuadro N. 4.7. Pantalla regulable en altura.	73
Cuadro N. 4.8. Mesa estable y regulable.	74
Cuadro N. 4.9. Teclado con soporte para manos y brazos.	75
Cuadro N. 4.10. El respaldo del asiento no es regulable.	76
Cuadro N. 4.11. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.	77
Cuadro N. 4.12. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.	78
Cuadro N. 4.13. Pantalla de visualización orientable.	79
Cuadro N. 4.14. Necesidad del uso del E.P.P.	80
Cuadro N. 4.15. Pantalla regulable en altura.	81
Cuadro N. 4.16. Mesa estable y regulable.	82
Cuadro N. 4.17. Teclado con soporte para manos y brazos.	83
Cuadro N. 4.18. El respaldo del asiento no es regulable.	84
Cuadro N. 4.19. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.	85
Cuadro N. 4.20. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.	86
Cuadro N. 4.21. Datos generales.	88
Cuadro N. 4.22. Datos del trabajador.	88
Cuadro N. 4.23. Resultado.	88
Cuadro N. 4.24. Puntuaciones Parciales.	89
Cuadro N. 4.25. Datos generales.	96
Cuadro N. 4.26. Datos del trabajador.	96
Cuadro N. 4.27. Resultado lado derecho.	97
Cuadro N. 4.28. Datos parciales.	97
Cuadro N. 4.29. Frecuencia observada hipótesis específica 1.	102
Cuadro N. 4.30. Frecuencia esperada hipótesis específica 1.	103
Cuadro N. 4.31. Datos obtenidos hipótesis específica 1.	103
Cuadro N. 4.32. Frecuencia observada hipótesis específica 2.	105
Cuadro N. 4.33. Frecuencia esperada hipótesis específica 2.	105
Cuadro N. 4.34. Datos obtenidos hipótesis específica 1.	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	N° de
PÁGINA	
Gráfico N. 1.1. Ubicación de la Empresa.	3
Gráfico N. 1.2. Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.	6
Gráfico N. 1.3. Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.	7
Gráfico N. 1.4. Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.	7
Gráfico N. 1.5. Resumen de datos.	8
Gráfico N. 1.6. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm.)	27
Gráfico N. 1.7. Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado.	27
Gráfico N. 1.8. Arco de manipulación vertical en el plano sagital.	28
Gráfico N. 1.9. Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm.)	28
Gráfico N. 1.10. Silla de trabajo con respaldo alto para trabajos de oficina.	30
Gráfico N. 1.11. Medición de ángulos.	38
Gráfico N. 1.12. Grupos de miembros.	38
Gráfico N. 1.13. Medición del ángulo del brazo.	41
Gráfico N. 1.14. Modificación de la puntuación del brazo.	41
Gráfico N. 1.15. Medición del ángulo del antebrazo.	42
Gráfico N. 1.16. Modificación de la puntuación del antebrazo.	43
Gráfico N. 1.17. Medición del ángulo de la muñeca.	43
Gráfico N. 1.18. Modificación del ángulo de la muñeca.	44
Gráfico N. 1.19. Puntuación del giro de la muñeca.	44
Gráfico N. 1.20. Medición del ángulo del cuello	45
Gráfico N. 1.21. Modificación de la puntuación del cuello.	46
Gráfico N. 1.22. Medición del ángulo del tronco.	47
Gráfico N. 1.23. Puntuación de las piernas.	47
Gráfico N. 1.24. Esquema de puntuaciones.	52
Gráfico N. 3.1. Medidas antropométricas.	66

Gráfico N. 4.1. Pantalla de visualización orientable.	72
Gráfico N. 4.2. Colocación de la pantalla del computador se encuentra frente al trabajador.	73
Gráfico N. 4.3. Se ajusta las medidas corporales al tipo de ejercicio.	74
Gráfico N. 4.4. Mesa estable y regulable.	75
Gráfico N. 4.5. Teclado con soporte para manos y brazos.	76
Gráfico N. 4.6. El respaldo del asiento no es regulable.	77
Gráfico N. 4.7. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.	78
Gráfico N. 4.8. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.	79
Gráfico N. 4.9. Pantalla de visualización orientable.	80
Gráfico N. 4.10. Colocación de la pantalla del computador frente al trabajador.	81
Gráfico N. 4.11. Pantalla regulable en altura.	82
Gráfico N. 4.12. Mesa estable y regulable.	83
Gráfico N. 4.13. Teclado con soporte para manos y brazos.	84
Gráfico N. 4.14. El respaldo del asiento no es regulable.	85
Gráfico N. 4.15. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.	86
Gráfico N. 4.16. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.	87

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN	Nº de
PÁGINA	
Ecuación N. 4.1. Ecuación del chi cuadrado.	102

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

CUADRO	N° de
PÁGINA	
Fotografía N. 4.1. Evaluación antes de la propuesta.	89
Fotografía N. 4.2. Evaluación antes de la propuesta.	90
Fotografía N. 4.3. Evaluación antes de la propuesta.	90
Fotografía N. 4.4. Evaluación antes de la propuesta.	91
Fotografía N. 4.5. Evaluación antes de la propuesta	91
Fotografía N. 4.6. Evaluación antes de la propuesta.	92
Fotografía N. 4.7. Evaluación antes de la propuesta.	92
Fotografía N. 4.8. Evaluación antes de la propuesta.	93
Fotografía N. 4.9. Evaluación antes de la propuesta.	93
Fotografía N. 4.10. Evaluación antes de la propuesta.	94
Fotografía N. 4.11. Evaluación antes de la propuesta.	94
Fotografía N. 4.12. Evaluación antes de la propuesta.	95
Fotografía N. 4.13. Evaluación antes de la propuesta.	95
Fotografía N. 4.14. Después de la aplicación de la propuesta.	98
Fotografía N. 4.15. Después de la aplicación de la propuesta.	98
Fotografía N. 4.16. Después de la aplicación de la propuesta.	99
Fotografía N. 4.17. Después de la aplicación de la propuesta.	99
Fotografía N. 4.18. Después de la aplicación de la propuesta.	100
Fotografía N. 4.19. Después de la aplicación de la propuesta.	100
Fotografía N. 4.20. Después de la aplicación de la propuesta.	101

RESUMEN

En las oficinas de la Compañía CONALVISA S.A. todos los empleados que se dedican al dibujo y diseño en el programa C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) han presentado problemas de lesiones musco esqueléticas debido a que sus puestos de trabajo no son los adecuados, debido a que estos puestos son diseñados para un trabajo de oficinista y no permiten un buen desempeño de los trabajadores por las molestias que ellos están presentando a diario.

Con el diseño e implementación de un puesto de trabajo ergonómico lograremos evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) dotando de escritorios y sillas diseñados de acuerdo a las necesidades de cada uno de los dibujantes ya que a diferencia de los puestos para oficinistas que utilizan más el teclado para realizar su trabajo, los dibujantes al contrario utilizan más el mouse.

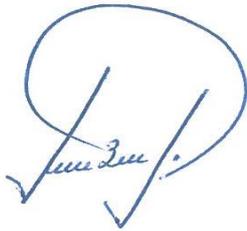
De esta manera lograremos que los beneficiarios directos en este caso el personal de dibujo evite tener riegos de lesiones músculo esqueléticos al momento que desempeñar sus funciones en la Compañía.

También obtendremos beneficios indirectos que en este caso sería la eficacia en el desempeño de los trabajadores quienes podrán mejorar y agilizar su trabajo al no presentar molestias, lo que provocara un crecimiento para la empresa.

Los más importante de todo es la factibilidad que existe para desarrollar este proyecto ya que la Compañía se encuentra muy interesada en la implementación de este proyecto ya que obtendrá grandes beneficios para la misma.

Abstract

At the offices of the company CONALVISA S.A. all employees engaged in drawing and design in the C.A.D. (computer-aided design) program have presented problems of injury skeletal muscle, their jobs are not suitable, they are designed for a clerk job posts and they do not allow the good performance of the workers for the inconvenience that they are occurring on a daily job. With the design and implementation of an ergonomic workplace will succeed in avoiding injury skeletal muscle of drawing personnel C.A.D. (computer-aided design) by providing desks and chairs designed according to the needs of each of the employer already that differs from jobs for Office workers who use more keyboard to do their job, the cad drawer men instead used more mouse. Of this way, we will achieve that the direct beneficiaries, in this case, the personal of drawing avoid to have risks of injury muscle skeletal in the time that do their functions in the company. Also we obtain benefits indirect, that in this case, it would be the efficiency in the performance of the workers, who may improve and expedite its work without discomfort that could provoke a growth for the company. The most important of all is the feasibility that exists to develop this project, the company is very interested in the implementation of this project, and you will get great benefits for the same.



Reviewed by: Barriga, Luis
Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

Cada día las máquinas efectúan más trabajos. Esta difusión de la mecanización y de la automatización acelera a menudo el ritmo de trabajo y puede hacer en ocasiones que sea menos interesante. Por otra parte, todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, además del aumento de la mecanización, es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de la espalda, dolores de cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas y tensión ocular.

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador, el beneficio más patente es el aumento de la productividad.

La ergonomía es una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar en que se trabaja, el de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos y el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas. La información de este módulo se limitará a los principios básicos de ergonomía tocante al trabajo que se realiza sentado o de pie, las herramientas, el trabajo físico pesado y el diseño de los puestos de trabajo.

El diseño de la investigación partió de un análisis mediante inspecciones de campo y lista de chequeo para determinar los factores de riesgos ergonómicos y diagnosticar las condiciones laborales en la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, donde se identificó las causas principales que generan los riesgos ergonómicos presentes y determinar cuáles serían las medidas correctivas, preventivas que permitan reducir o eliminar dicho riesgo.

Las personas dedicadas a realizar actividades de dibujo C.A.D. (siglas en inglés de Diseño Asistido por Computadora) utilizan instrumentos ordinarios como: mesa de trabajo, silla, pantalla de P.C., teclado y mouse; los cuales están pensados para un trabajo de oficina cotidiano, por lo cual su ergonomía se ve limitada en el momento de ocuparlos para la actividad en mención.

Con instrumentos adecuados y adaptados a la actividad de dibujo C.A.D. (siglas en inglés de Diseño Asistido por Computadora) se podrían evitar problemas ergonómicos relacionados a lesiones físicas.

Se realiza un estudio de diagnóstico de cómo se encuentra los factores de riesgo en CONALVISA Riobamba, el mismo que se presenta en la matriz de factores de riesgo.

Es por eso que la investigación planteada es importante su implementación para el personal administrativo y técnico de CONALVISA S.A. en diseñar e implementar una estación de trabajo con medidas antropométricas, regulable y adaptable para general confort.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Al analizar “Empleo de los Métodos E.R.I.N. y R.U.LA. en la Evaluación Ergonómica de Estaciones de Trabajo”, publicado por Yordán Rodríguez - Ruíz en el año 2013, tenemos que el comportamiento creciente de las estadísticas relacionadas a desórdenes músculo-esqueléticos de origen ocupacional (D.M.E.s.) en una empresa mexicana de autopartes de aluminio, indicó la necesidad de tomar acciones encaminadas a la prevención de estas dolencias. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar cinco estaciones de trabajo con los métodos ergonómicos Evaluación del Riesgo Individual (E.R.I.N.) y Rapid Upper Limb Assessment (R.U.LA.) para comparar resultados y contrastarlos con el número de enfermedades registradas por estación. Se realizó la observación directa de las estaciones de trabajo, se filmaron y se recopilaron las estadísticas relacionadas con los D.M.E.s. Finalmente se realizaron un conjunto de propuestas dirigidas a disminuir el riesgo por variable y global de E.R.I.N. Los resultados mostraron coincidencia en los niveles de riesgo entre E.R.I.N. y R.U.LA. en cuatro de las cinco estaciones, así como se detectó relación entre el riesgo global de E.R.I.N. y el número de enfermedades, excepto en una estación. Las propuestas preliminares realizadas no implican grandes costos y redujeron el riesgo global de E.R.I.N. y en ocasiones el nivel de riesgo. Este trabajo ilustra cómo se pueden realizar acciones primarias dirigidas a la prevención de D.M.E.s. sin incurrir en grandes costos.

La investigación Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo, realizada por Magally Escalante en el año 2009, tiene como objetivo general proporcionar métodos efectivos que ayuden a las industrias a minimizar y corregir los riesgos presentes en los diversos puestos de trabajo. La ergonomía tiene como finalidad adecuar la relación hombre-máquina-entorno a través de herramientas enfocadas a determinar las condiciones existentes en las actividades laborables presentes en las industrias tales como: el método L.E.S.T. y R.U.LA., las cuales son aplicaciones que contribuyen a determinar los riesgos que afecten la calidad de vida del trabajador y las incidencias en el desarrollo de los procesos industriales.

Esta investigación ha requerido una revisión de análisis documental y de campo. La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (L.O.P.C.Y.M.A.T.) regula las condiciones aceptables que debe presentar los puestos de trabajo, es por ello, que al aplicar los métodos las industrias podrán adecuar el desarrollo de los procesos a las normas establecidas, generando beneficios como: aumentar la calidad de vida del trabajador, mejorar la producción, disminuir las enfermedades ocupacionales y los costos de la empresa.

Revisados los Trabajos de Grado en la Biblioteca del Instituto de Posgrado de la U.N.A.C.H., se encontró la Tesis: *“Elaboración e Implementación de un Prototipo de silla ergonómica y adecuaciones en la Secretaria del Vicedecanato de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.C.H., basado en la evaluación de Riesgos, período diciembre – mayo 2011”*, realizado por el Ing. Edmundo Cabezas se obtuvo: La necesidad de contar con un ambiente seguro y puestos de trabajo adecuados para el personal de secretaría del Vicedecanato de la Facultad de Ingeniería basado en un estudio antropométrico permitió elaborar e implementar un prototipo de silla ergonómica que mejora las condiciones de Seguridad y Salud disminuyendo los factores de riesgo y problemas de enfermedades profesionales.

El diseño de la investigación está basado en encuestas sobre pantallas de visualización, teclados, estación de trabajos y otros, así como la aplicación de una matriz para El diseño de la investigación está basado en encuestas sobre pantallas de visualización, teclados, estación de trabajos y otros, así como la aplicación de una matriz para establecer los riesgos presentes en los puestos de trabajo y la priorización de cada uno de los factores de riesgo para proponer acciones preventivas que disminuirá la probabilidad de accidentes y enfermedades profesionales generando confort y bienestar en el sitio laboral.

Al ser una empresa pequeña que no cuenta con la implementación de un Sistema de Gestión, con muy poca información documental en los archivos respecto a lo que Seguridad y Salud se refieren, posee solamente básicas implementaciones sin ayuda profesional, por lo que no existen datos ni estudios afines al tema planteado: Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo

esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora).

Luego de revisar los archivos de la Universidad Nacional de Chimborazo no se encuentran investigaciones similares sobre el tema propuesto.

Este proyecto de Investigación se realizará en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la Compañía CONALVISA S.A. en las calles Francia 29 - 29 y Venezuela.

1.1.1. Situación Problemática

1.1.1.1. Ubicación del sector donde se va a realizar la Investigación

El proyecto de investigación es CONSTRUCTORA CONSULTORA CONALVISA.

Gráfico N. 1.1. Ubicación de la Empresa.



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

1.1.2. Sus coordenadas geográficas son

U.T.M. 17 sur N 9°815.965 E 761.227 Elevación: 2.756 m.s.n.m.

Personal de Dibujo de la CONSULTORA CONALVISA.

Número personal permanente: 3

1.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Los instrumentos (mesa de trabajo, silla y periféricos de entrada y salida) estándar utilizado para la actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) no son ergonómico para el trabajo.

Partes Interesadas.

Las personas dedicadas a realizar actividades de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) utilizan instrumentos ordinarios como: mesa de trabajo, silla, pantalla de P.C., teclado y mouse; los cuales están pensados para un trabajo de oficina cotidiano, por lo cual su ergonomía se ve limitada en el momento de ocuparlos para la actividad en mención.

Es importante mejorar el diseño de estos instrumentos con el fin de adaptarlos a las necesidades de las personas dedicadas al dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora), debido al largo tiempo en el cual las personas pasan dibujando y en la posición pensada para tener ambas manos en el teclado (trabajo de oficina común) resultan afectadas con anomalías ergonómicas derivadas de su trabajo.

Las personas dedicadas a labores de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) pasan hasta 6 horas seguidas utilizando instrumentos ordinarios (mesa de trabajo, silla, pantalla de P.C., teclado y mouse).

La actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) es de vital importancia para el procesamiento de datos obtenidos para las actividades de diseño.

Con instrumentos adecuados y adaptados a la actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) se podrían evitar problemas ergonómicos relacionados a lesiones físicas.

Interpretar los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto.

Grupo Afectado.

Personal dedicado al dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de CONALVISA S.A.

Según las normativas Ecuatorianas e Internacionales, todas las empresas son responsables de la seguridad y salud de sus trabajadores, están obligadas a brindar todas las facilidades para el normal desarrollo de sus actividades diarias en el ámbito laboral, cuya principal acción es la prevención de riesgos que permita evitar el ausentismo laboral, enfermedades profesionales, incidentes y accidentes que repercuten en la salud del trabajador, afectando en los índices de gestión de la empresa, que pueden acarrear sanciones de índole patronal por incumplimiento ante los diferentes organismos de control como el Ministerio de Trabajo y Empleo, Ministerio de Salud Pública e IESS, que tomarán el procedimiento adecuado estipulado en sus reglamentos los mismos que sancionarán y pondrán multas de acuerdo a sus incumplimientos por las leyes definidas por los organismos ya mencionados.

Realizando un análisis situacional de la COMPAÑIA CONALVISA, en lo concerniente a seguridad, salud ocupacional y fundamentalmente en la realización de planos en C.A.D. hace que exista cansancio visual por los colores y minuciosidad del programa y malas posiciones en P.V.D. con referencia a la ergonomía del trabajo, se pudo identificar que, en la empresa en la actualidad, existe, cansancio y fatiga, dolores musculares esqueléticos y retardo en la entrega de trabajos para la Consultora.

Con el objetivo de identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos, se ha establecido la siguiente línea base de investigación:

El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- ✓ Los problemas ergonómicos son causantes de lesiones físicas en las personas dedicadas a esta actividad.
- ✓ Los problemas ergonómicos conllevan a problemas y lesiones de columna, cuello, cabeza, deficiencias oculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, entre otros.
- ✓ Los instrumentos ordinarios de oficina afectan ergonómicamente a las personas dedicadas al dibujo C.A.D. (siglas en inglés de Diseño Asistido por Computadora), debido a que están diseñadas para personas que realizan actividades en las cuales están al frente del ordenador y en la mayoría del tiempo con las dos manos en el teclado y un uso menor del mouse.

Evaluación del Puesto

Gráfico N. 1.2. Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:



Puntuación del antebrazo:



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Gráfico N. 1.3. Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Gráfico N. 1.4. Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Gráfico N. 1.5. Resumen de datos.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	4
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	0
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	1
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 3

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

1.3. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.3.1. Fundamentación Filosófica

La investigación científica es un proceso de ejercicio del pensamiento humano que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinan las particularidades de su desarrollo, la aproximación predictiva del desenvolvimiento de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no de su análisis.

En el trabajo de investigación referente al Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de

Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA., permite construir una realidad de las condiciones laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores al dibujar los planos en C.A.D. y realizar trabajo de oficina, que permitió establecer un análisis antes y después que permita mejorar las condiciones en las que se desenvuelve el personal que permita disminuir las pérdidas, al establecer las causas del problema de estudio, por tal motivo para emprender la labor investigativa se presupone partir de determinadas premisas filosóficas y epistemológicas que faciliten la justa comprensión de la tarea que se ejecuta con todos sus riesgos, potencialidades, obstáculos, méritos, logros, etc.

1.3.2. Fundamentación Epistemológica

Es el estudio filosófico de carácter crítico del conocimiento científico bajo la teoría del conocimiento se debe respaldar, los estudios y garantizar los resultados Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA., no deben ser tomadas a la ligera, debe respaldarse con estudios concretos que cuantifiquen la realidad a través de conocimientos epistemológicos, científicos y metodológicos, para llegar a los trabajadores y establecer las medidas ergonómicas para alcanzar los resultados esperados por el personal que labora en la Compañía CONALVISA.

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método inductivo - deductivo; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar con el equipo las posiciones en pantallas de Visualización (P.V.D.) y su incidencia, se fundamenta en la escuela Positivista Lógica – Ludwing.

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar con el uso un puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

La epistemología estudia la manera de validar y genera el conocimiento de las ciencias o conocimiento científico, analiza las leyes, normas que se emplean para justificar todos los datos obtenidos en la investigación considerando varios factores muy importantes como históricos, sociales, psicológicos entre otros.

1.3.3. Fundamentación axiológica

En la parte axiológica, esta investigación busca resaltar los valores éticos, morales y de salud ya que se busca establecer un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores tanto en la parte física como de salud, especialmente en la disminución de las molestias de espalda baja, dolor de cuello y brazos que puede generar consecuencias a mediano plazo graves en la empresa para los trabajadores tanto en la parte física como de salud.

La fundamentación axiológica estudia los valores éticos y morales positivos como negativos, los principios que determinen la validez de algo o alguien, para con ello realizar fundamentos de juicio.

1.3.4. Fundamentación científica

La fundamentación teórica de la investigación toma como base las acciones orientadas al mejoramiento de las condiciones de salud en el trabajo, tienen un impacto incuestionable sobre el bienestar de los trabajadores y sobre la productividad, atención en este caso de los trabajadores de de la Compañía CONALVISA.

Esta relación, que se encuentra apoyada en una amplia literatura y evidencia empírica, sugiere que invertir recursos en el equipamiento de instituciones para disminuir las afecciones por posiciones forzadas y exceso de trabajo para evitar lesiones en los trabajadores, puede constituirse en una inversión considerablemente rentable, no sólo para las instituciones, trabajadores y sus familias, sino también, para el país en general, como una vía o camino para lograr el tan anhelado desarrollo económico y social.
Picado (2006)

Para realizar con éxito la construcción del puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en inglés de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA., permite mejorar las condiciones laborales del personal que allí laboran y garantiza su salud.

Para la O.I.T. la seguridad y salud en el trabajo ha sido una de sus principales preocupaciones. De la cantidad de convenios y normas internacionales desarrollados y propuestos por esta organización, aproximadamente la mitad están referidos a la seguridad y salud en el trabajo. Aunque en las últimas décadas, las tasas anuales de accidentes y enfermedades laborales han reflejado una disminución significativa en los países industrializados, la realidad de los países en desarrollo parece ser diferente.

Según estimaciones de O.I.T., el número de muertes a nivel mundial relacionadas con accidentes y enfermedades laborales se obtienen un poco más de 2 millones anualmente, y se estima un total de 270 millones de accidentes mortales y no mortales y unos 160 millones de trabajadores que padecen enfermedades derivadas de sus trabajos. Los costos económicos de estas cifras son también impresionantes: aproximadamente un 4 % del P.I.B. global anual; pero, aun así, no tienen comparación con su impacto en el bienestar de los trabajadores y sus familias.

Las autoridades de Ecuador desean promover esta visión, están conscientes que el país tiene carencias en esta materia. No obstante, las decisiones y acciones que se promuevan en el futuro deben estar sustentadas en un análisis y diagnóstico de la situación actual e incidencia de los riesgos laborales, así como, la respuesta de la organización que ha creado y ejecutado para combatir a esta problemática.

1.3.5. Fundamentación Legal

1.3.5.1. Constitución de la República del Ecuador. Capítulo II Derecho del Buen Vivir Sección Octava Trabajo y Seguridad Social.

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido y aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo. ECUADOR (2008)

1.3.5.2. Generalidades sobre el Seguro de Riesgos del Trabajo

Art. 3.- Principios de acción preventiva. - En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Eliminación y control de riesgos en su origen;
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c) Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes;
- d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

Art. 12.- Factores de riesgo. - Se consideran factores de riesgo específicos que entrañen el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionen efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la organización internacional de trabajo, O.I.T., así como las que determinare la comisión de evaluación de incapacidades, C.V.I., para lo cual se deberá comprobar la relación causa- efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad aguda o crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del seguro general de riesgos del trabajo. I.E.S.S. (2011)

1.3.5.3. *Del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo.*

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores.

1. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores.

5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir el contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

1.3.5.4. *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo decisión 584.*

1.3.5.4.1. *Disposiciones Generales. -*

Artículo 1.- A los fines de esta decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados que para cada una de ellas se señalan:

s) *Salud Ocupacional:* Rama de la salud pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

t) *Condiciones de Salud:* El conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora. DECISIÓN (2008)

1.3.5.5. *Política de Prevención de Riesgos Laborales.*

Artículo 4.- En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Para el cumplimiento de tal obligación, cada país miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Dicha política tendrá los siguientes objetivos específicos:

i) Propiciar programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de contribuir a la creación de una cultura de prevención de los riesgos laborales;

j) Asegurar el cumplimiento de programas de formación o capacitación para los trabajadores, acordes con los riesgos prioritarios a los cuales potencialmente se expondrán, en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo. DECISIÓN (2008)

1.3.5.6. *De los derechos y Obligaciones de los trabajadores.*

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.

Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos. DECISIÓN (2008)

1.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.4.1. Naturaleza y Objetivo de la Ergonomía

1.4.1.1. Definición y campo de actividad

Ergonomía significa literalmente el estudio o la medida del trabajo. En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito; va más allá del concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico, al incluir todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo. Así, abarca los deportes y otras actividades del tiempo libre, las labores domésticas, como el cuidado de los niños o las labores del hogar, la educación y la formación, los servicios sociales y de salud, el control de los sistemas de ingeniería o la adaptación de los mismos, como sucede, por ejemplo, con un pasajero en un vehículo.

El operador humano, que es el centro del estudio, puede ser un profesional cualificado que maneje una máquina compleja en un entorno artificial, un cliente que haya comprado casualmente un aparato nuevo para su uso personal, un niño dentro del aula o una persona con una discapacidad, recluida a una silla de ruedas. El ser humano es sumamente adaptable, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad.

Una de las labores de la ergonomía consiste en definir cuáles son estos intervalos y explorar los efectos no deseados que se producirán en caso de superar los límites; por ejemplo, qué sucede si una persona desarrolla su trabajo en condiciones de calor, ruido o vibraciones excesivas, o si la carga física o mental de trabajo es demasiado elevada o demasiado reducida. Arianzén (2010)

1.4.2. Historia y estado

Hace aproximadamente un siglo, se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos. El establecimiento y determinación de esos límites puede considerarse como el comienzo de la ergonomía. Este fue, además, el principio de todas las actividades que ahora encuentran un medio de expresión a través del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.).

El proceso de investigación, desarrollo y aplicación de estas leyes fue lento hasta la segunda Guerra Mundial. Este acontecimiento aceleró enormemente el desarrollo de máquinas e instrumentos tales como vehículos, aviones, tanques y armas, y mejoró sensiblemente los dispositivos de navegación y detección. Los avances tecnológicos proporcionaron una mayor flexibilidad para permitir la adaptación al operador, una adaptación que se hizo cada vez más necesaria, porque el rendimiento humano limitaba el rendimiento del sistema. Arianzén (2010)

1.4.3. Ergonomía y disciplinas afines

El desarrollo de una técnica con bases científicas, que está en un punto intermedio entre las bien consolidadas tecnologías de la ingeniería y la medicina, se superpone inevitablemente con otras disciplinas. En términos de su base científica, gran parte del conocimiento ergonómico deriva de las ciencias humanas: anatomía, fisiología y psicología. Las ciencias físicas también han contribuido, por ejemplo, la solución de problemas de la iluminación, de la temperatura, del ruido o de las vibraciones.

La mayor parte de los pioneros de la ergonomía en Europa trabajaron en las ciencias humanas, motivo por el que la ergonomía está en un punto de equilibrio entre la fisiología y la psicología. Un enfoque fisiológico es necesario para abordar problemas tales como el consumo de energía, las posturas y aplicación de fuerzas, como en el levantamiento de pesos. Un enfoque psicológico permite estudiar problemas tales como la presentación de la información y el grado de satisfacción en el trabajo. Naturalmente, existen muchos problemas, como el estrés, la fatiga y el trabajo por turnos, que requieren un enfoque mixto de las ciencias humanas.

Muchos de los pioneros de este campo en EE.UU. trabajaban en el terreno de la psicología experimental o de la ingeniería y por esta razón sus denominaciones *ingeniería humana* o *factores humanos*, reflejan una diferencia en el enfoque, aunque no en los contenidos de interés, con los ergónomos europeos. Esto explica también por qué la higiene industrial, debido a su estrecha relación con la medicina, principalmente con la medicina del trabajo, se considera en Estados Unidos como algo distinto de los factores humanos o la ergonomía.

Esta diferencia es menos evidente en otras partes del mundo. La ergonomía se centra en el operador humano en acción; la higiene industrial se centra en el riesgo de un determinado ambiente para el operador humano. Así, el interés central de un higienista industrial es el riesgo tóxico, algo que está fuera del ámbito del ergónomo.

El higienista industrial se preocupa por los efectos sobre la salud, a corto o a largo plazo; el ergónomo, naturalmente, se preocupa por la salud, pero también por otras consecuencias, como la productividad, el diseño del trabajo o del espacio de trabajo.

La seguridad y la higiene son aspectos generales que atañen tanto a la ergonomía como a la higiene industrial, a la salud laboral y a la medicina del trabajo. Por tanto, no es sorprendente que, en las grandes instituciones de investigación, diseño o producción, estos temas aparezcan agrupados. Arianzén (2010)

1.4.4. Salud y seguridad

No cabe duda de que existen objetivos relacionados con la salud y la seguridad, pero la dificultad surge del hecho de que ninguno de estos conceptos se puede medir directamente: sus logros se valoran por su ausencia más que por su presencia. Los datos en cuestión siempre están relacionados con aspectos derivados de la salud y la seguridad. Arianzén (2010)

1.4.5. Análisis de actividades, tareas y sistemas de trabajo

Los recientes cambios del mundo industrializado, ya que la naturaleza de las actividades y las condiciones en las que se desarrollan han evolucionado notablemente durante estos últimos años.

Los factores que han dado lugar a estos cambios han sido numerosos, pero hay dos cuyo impacto puede considerarse crucial. Por un lado, los avances tecnológicos, con su marcha vertiginosa, y los tremendos cambios producidos por las tecnologías de la información, han revolucionado muchos trabajos. De Keyser (1986)

Por otra parte, la incertidumbre del mercado económico ha exigido una mayor flexibilidad en la gestión del personal y la organización del trabajo. Si bien los trabajadores tienen ahora una visión más amplia del proceso de producción, como un proceso menos rutinario e indudablemente más sistemático, también es verdad que han perdido los vínculos exclusivos con un entorno, un equipo o una herramienta de producción. No es fácil contemplar estos cambios con serenidad, pero tenemos que enfrentarnos al hecho de que se ha creado un nuevo panorama industrial, en ocasiones más enriquecedor para aquellos trabajadores que pueden encontrar su lugar en él, pero también lleno de trampas y dificultades para aquellos que resultan marginados o excluidos.

No obstante, en las empresas está surgiendo una idea que ha confirmado los experimentos piloto realizados en muchos países: es posible dirigir los cambios y amortiguar sus efectos adversos utilizando análisis adecuados y aplicando todos los recursos de negociación entre las distintas partes.

Y es dentro de este contexto en el que deben realizarse los análisis actuales del trabajo, como herramientas que nos permitirán describir mejor las tareas y actividades para así poder dirigir intervenciones de distinta índole, como la formación, el establecimiento de nuevos sistemas de organización o el diseño de herramientas y sistemas de trabajo. Arianzén (2010)

1.4.6. ¿La tarea o la actividad?

1.4.6.1. La tarea

La tarea se define por sus objetivos, sus exigencias y los medios necesarios para realizarla con éxito. Una función que se desempeña en el seno de una empresa suele estar representada por una serie de tareas.

La tarea realizada se diferencia de la tarea encomendada, programada por la firma por diversas razones: las estrategias de los operadores varían en y entre los individuos, el entorno fluctúa y los acontecimientos que se producen al azar requieren respuestas que suelen estar fuera de la estructura del trabajo programado. Por último, la *tarea* no siempre se programa con un conocimiento adecuado de sus condiciones de ejecución.

De ahí que sean necesarias adaptaciones en tiempo real. Pero incluso si la tarea se actualiza durante la actividad hasta el punto de ser modificada, sigue siendo el punto de referencia central.

Los cuestionarios, inventarios y taxonomías de las tareas son abundantes, sobre todo en las publicaciones anglosajonas: el lector puede encontrar excelentes revisiones en Fleishman y Quaintance (1984) y en Greuter y Algera (1987). Algunos de estos instrumentos no son más que meras listas de elementos, (por ejemplo, los verbos de acción para ilustrar las tareas) que se van comprobando de acuerdo a la función estudiada.

Otros han adoptado un principio jerárquico, caracterizando una tarea como una serie de elementos relacionados entre sí, ordenados de lo general a lo particular.

Estos métodos están normalizados y pueden aplicarse a un gran número de funciones; son sencillos de utilizar y reducen significativamente la fase analítica.

Pero cuando se trata de definir un trabajo específico, son demasiado estáticos y generales para resultar útiles. Arianzén (2010)

1.4.7. Postura en el trabajo

La postura que adopta una persona en el trabajo: (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde distintos puntos de vista. La postura pretende facilitar el trabajo, y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza: su relación temporal y su coste (fisiológico o de otro tipo) para la persona en cuestión. Existe una interacción muy estrecha entre las capacidades fisiológicas del cuerpo y las características y los requisitos del trabajo. Arianzén (2010)

La carga músculo esquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva.

Las posturas han interesado a médicos e investigadores, por las siguientes razones:

1. La postura es la fuente de la carga músculo esquelética.

Excepto cuando estamos relajados, ya sea de pie, sentados o tumbados, los músculos tienen que ejercer fuerzas para equilibrar nuestra postura o controlar los movimientos. En las tareas pesadas típicas, por ejemplo, en la construcción o en el manejo manual de materiales pesados, las fuerzas externas, tanto dinámicas como estáticas, se suman a las fuerzas internas del cuerpo, creando a veces grandes cargas que pueden superar la capacidad de los tejidos, incluso en una postura relajada, cuando el trabajo muscular tiende a cero, los tendones y las articulaciones pueden estar cargados y mostrar signos de fatiga. Un trabajo con una carga aparentemente baja (por ejemplo, el trabajo con un microscopio) puede convertirse en algo tedioso y extenuante cuando se realiza durante un largo período de tiempo.

2. La postura está en estrecha relación con el equilibrio y la estabilidad.

De hecho, la postura está controlada por una serie de reflejos nerviosos, en los que la llegada de sensaciones táctiles y visuales procedentes del entorno desempeña un importante papel. Algunas posturas, como las que se adoptan para alcanzar un objeto distante, son por naturaleza inestables.

La pérdida del equilibrio es una causa inmediata común de los accidentes de trabajo. Algunas tareas se ejecutan en unidad.

3. La postura es la base de los movimientos precisos y de la observación visual.

Muchas tareas requieren una serie de movimientos finos y hábiles de la mano, y una minuciosa observación del objeto de trabajo. En estos casos, la postura se convierte en la plataforma para estas acciones. La atención se dirige a la tarea, y los elementos posturales están destinados a apoyarla: la postura se vuelve más inmóvil, la carga muscular aumenta y se convierte en más estática. Un grupo de investigadores franceses demostró, en un estudio hoy clásico, que la inmovilidad y la carga músculo esquelética aumentan en función de la tasa de trabajo. Teiger, Laville y Duraffourg (1974)

4. La postura es una fuente de información sobre los acontecimientos que tienen lugar en el trabajo.

La observación de la postura puede ser intencionada o inconsciente. Se sabe que los supervisores experimentados, así como los trabajadores emplean las observaciones posturales como indicadores del proceso laboral. En ocasiones, la observación de la postura no es un proceso consciente. Arianzén (2010)

1.4.8. Posturas y movimientos

Si la tarea requiere que la persona se gire o se estire para alcanzar algo, el riesgo de lesión será mayor. El puesto de trabajo puede rediseñarse para evitar estas acciones.

Se producen más lesiones de espalda cuando el levantamiento se hace desde el suelo que cuando se hace desde una altura media; esto indica la necesidad de sencillas medidas de control. Esto también se aplica a las situaciones de levantamientos de pesos hasta una altura elevada.

La carga. La carga en sí también puede influir en la manipulación, debido a su peso y su ubicación. Otros factores, como su forma, su estabilidad, su tamaño y si resbala o no, también pueden incidir en la facilidad o dificultad que presente su manejo. Arianzén (2010)

Organización y entorno. La forma en que está organizado el trabajo, tanto física como temporalmente, también influye en su manejo. Es mejor repartir el trabajo de descarga de un camión entre varias personas, durante una hora, que pedir a un trabajador que lo haga solo y emplee en ello todo el día.

El entorno influye sobre la manipulación: la falta de luz, los obstáculos o desniveles en el suelo o una limpieza deficiente pueden hacer que la persona tropiece. Arianzén (2010)

Factores personales. Las habilidades personales para la manipulación de objetos, la edad de la persona y la ropa que lleve puesta, también pueden influir. Es necesaria una formación adecuada para levantar pesos, que proporcione la información necesaria y que dé el tiempo suficiente para desarrollar las habilidades físicas requeridas para la manipulación de objetos.

La gente joven corre mayores riesgos; y, por otra parte, la gente mayor tiene menos fuerza y menos capacidad fisiológica. Las ropas ajustadas pueden aumentar la fuerza muscular requerida para desempeñar una tarea, ya que la persona tiene que vencer la presión de la ropa.

Ejemplos típicos de esta situación son el uniforme de las enfermeras o los monos ajustados para trabajar por encima del nivel de la cabeza. Arianzén (2010)

1.4.9. Puestos de trabajo

1.4.9.1. Un enfoque integral del diseño de los puestos de trabajo

En ergonomía, el diseño del puesto de trabajo es una tarea fundamental. Se sabe que, en cualquier entorno de trabajo, ya sea la oficina o el taller, un puesto de trabajo bien diseñado aumenta no sólo la salud y bienestar de los trabajadores, sino también la productividad y la calidad de los productos. Y a la inversa, un puesto mal concebido puede dar lugar a quejas relacionadas con la salud o a enfermedades profesionales crónicas y a problemas para mantener la calidad del producto y el nivel de productividad deseado.

Para cualquier ergónomo, el párrafo anterior puede resultar trivial. También cualquier ergónomo reconocerá que la vida laboral en todo el mundo se caracteriza no sólo por la falta de aplicación de la ergonomía, sino por las patentes violaciones de sus principios básicos. Está bien claro que hay una gran falta de conciencia en lo relativo a la importancia del diseño del puesto de trabajo por parte de los responsables: ingenieros de producción, supervisores y directivos.

Hay que destacar que existe una tendencia internacional relacionada con la labor industrial que parece subrayar la importancia de los factores ergonómicos: el aumento en la exigencia de una mejor calidad, una mayor flexibilidad de la producción y la precisión en la entrega del producto. Estas exigencias no son compatibles con el punto de vista tradicional que se aplica al diseño de los puestos de trabajo.

Aunque en la actualidad son los factores físicos del puesto del trabajo los que suponen la preocupación principal, debe tenerse en cuenta que el diseño físico del puesto de trabajo no puede separarse, en la práctica, de la organización de la tarea. Este principio quedará claro en el proceso de diseño descrito a continuación.

La calidad del resultado final del proceso se apoya en tres puntos: el conocimiento ergonómico, su integración con las exigencias de productividad y calidad, y la participación. El *proceso de ejecución* de un nuevo puesto de trabajo debe favorecer esta integración y constituye el punto central de este artículo. Arianzén (2010)

1.4.9.2. Aspectos del diseño

Los puestos de trabajo están pensados para el trabajo. Hay que reconocer que el punto de partida en el proceso de diseño de un puesto de trabajo es pensar que hay que cumplir un objetivo de producción determinado. El diseñador, normalmente un ingeniero de producto o cualquier otro directivo de nivel intermedio, concibe una visión interna del puesto de trabajo y comienza a poner en práctica lo que ha visto con sus medios de planificación.

El proceso es iterativo: desde un primer intento muy básico, las soluciones se van afinando cada vez más. Es esencial que el aspecto ergonómico se tenga en cuenta en cada iteración, a medida que avanza el trabajo.

No debe olvidarse que el *diseño ergonómico* de los puestos de trabajo está estrechamente relacionado con la *evaluación ergonómica* de los mismos. En realidad, la estructura que hay que seguir se aplica tanto a los puestos que ya existen como a la fase de planificación.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, o no se encuentre en un nivel aceptable de tolerancia. Que este dentro de las políticas de seguridad de la empresa y en los parámetros de acuerdo a la ley vigente.

El presente trabajo de investigación está sustentado en el transporte y almacenamiento de cargas, lo cual está asociado a una alta incidencia de alteraciones de la salud.

En el ámbito de la empresa, la información y el adiestramiento de las personas en las técnicas de manipulación y transporte de cargas es uno de los aspectos fundamentales de la prevención de los problemas músculo esqueléticos.

El obtener medidas preventivas que pueden ayudar a evitar estos problemas y que se pueden aplicar tanto en trabajos específicos de manipulación y transporte de cargas, en las que el movimiento y el transporte de cargas forman parte de la práctica habitual del trabajo.

Sin embargo, no hay que olvidar que estas recomendaciones son generales y que, como indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario tiene la obligación de evaluar cada situación concreta de trabajo y tomar las medidas necesarias para trabajar de forma segura. Arianzén (2010)

1.4.10. NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas

1.4.10.1. Factores de estudio

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

En cada grupo de factores, se analizarán los criterios fundamentales que permitan valorar globalmente la situación de confort.

1.4.10.2. Dimensiones del puesto

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar.

Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil), es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo, del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal. (Percentiles 95 - 5).

Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- Altura del plano de trabajo.
- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

1.4.10.3. Altura del plano de trabajo

La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiada alta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los omóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda.

Es pues necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos sentados o de pie.

Para un trabajo sentado, la altura óptima del plano de trabajo estará en función del tipo de trabajo que vaya a realizarse, si requiere una cierta precisión, si se va a utilizar máquina de escribir, si hay exigencias de tipo visual o si se requiere un esfuerzo mantenido.

Si el trabajo requiere el uso de máquina de escribir y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos; el nivel del plano de trabajo nos lo da la altura de la máquina, por lo tanto, la altura de la mesa de trabajo deberá ser un poco más baja que la altura de los codos.

Si por el contrario el trabajo es de oficina, leer y escribir, la altura del plano de trabajo se situará a la altura de los codos, teniendo presente elegir la altura para las personas de mayor talla ya que los demás pueden adaptar la altura con sillas regulables.

Las alturas del plano de trabajo recomendadas para trabajos sentados serán los indicados en el *Gráfico N. 1.6.*, para distintos tipos de trabajo.

Gráfico N. 1.6. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm.)



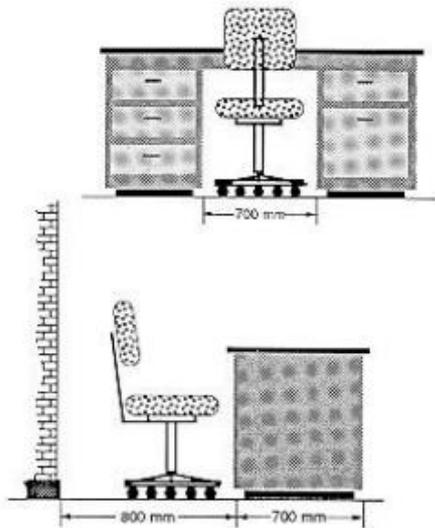
Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

1.4.10.4. Espacio reservado para las piernas

En este apartado se pretende definir si el espacio reservado para las piernas permite el confort postural del operario en situación de trabajo.

Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, serán las que se dan en el *Gráfico N. 1.7.*

Gráfico N. 1.7. Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado.



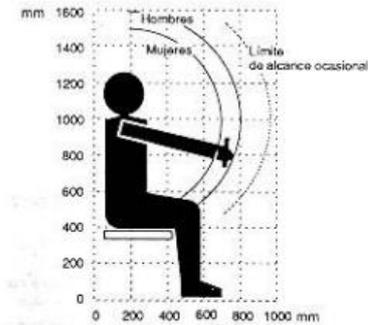
Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

1.4.10.5. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo

Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda.

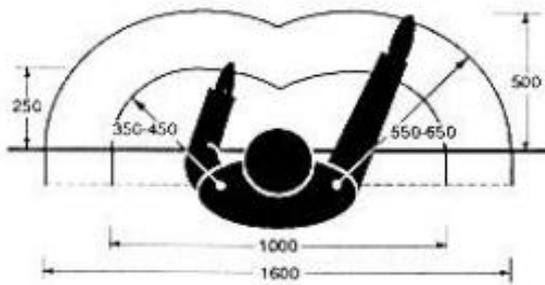
Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en los **Gráficos N. 1.8.** y **1.9.** para el plano vertical y el horizontal, respectivamente.

Gráfico N. 1.8. Arco de manipulación vertical en el plano sagital.



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 1.9. Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm.)



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

1.4.11. Postura de trabajo

No por el mero hecho de trabajar sentado podemos decir que el trabajo de oficina es un trabajo cómodo; sin embargo, es cierto que una posición de trabajo de pie implica un esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos sentamos. Esto ha provocado el aumento del número de puestos de trabajo sentado, llegando a alcanzar aproximadamente, en países industrializados, las tres cuartas partes de la población activa.

Sin embargo, no todo son ventajas en el trabajo sentado. Existen inconvenientes por el mantenimiento prolongado de la posición, inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda.

Para conseguir una postura de trabajo correcta partiremos del análisis de los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

- La silla de trabajo.
- La mesa de trabajo.
- Apoyapiés.
- Apoyabrazos.

1.4.12. Silla de trabajo

Es evidente que la relativa comodidad y la utilidad funcional de sillas y asientos son consecuencia de su diseño en relación con la estructura física y la mecánica del cuerpo humano.

Los usos diferentes de sillas y asientos, y las dimensiones individuales requieren de diseños específicos, no obstante, hay determinadas líneas generales que pueden ayudar a elegir diseños convenientes al trabajo a realizar.

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño:

El asiento responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.
- Anchura entre 400 - 450 mm.
- Profundidad entre 380 y 420 mm.
- Acolchado de 20 mm., recubierto con tela flexible y transpirable.
- Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación).

La elección del respaldo se hará en función de los existentes en el mercado, respaldos altos y/o respaldos bajos. Un respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares. Las dimensiones serán:

- Anchura 400 - 450 mm.
- Altura 250 - 300 mm.
- Ajuste en altura de 150 - 250 mm.

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación, con las siguientes características:

- Regulación de la inclinación hacia atrás 15°.
- Anchura 300 - 350 mm.
- Altura 450 - 500 mm.
- Material igual al del asiento.

Los respaldos altos permiten un apoyo total de la espalda y por ello la posibilidad de relajar los músculos y reducir la fatiga. La base de apoyo de la silla debe garantizar una correcta estabilidad de la misma y por ello dispondrá de cinco brazos con ruedas que permitan la libertad de movimiento. La longitud de los brazos será por lo menos igual a la del asiento (380 - 450 mm.).

En el *Gráfico N. 1.10.* se apuntan las características de diseño de las sillas de trabajo.

Gráfico N. 1.10. Silla de trabajo con respaldo alto para trabajos de oficina.



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

1.4.13. Mesas de Trabajo

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

1.4.14. Apoyapiés

Los apoyapiés tienen un papel importante, siempre que no se disponga de mesas regulables en altura, ya que permiten, generalmente a las personas de pequeña estatura, evitar posturas inadecuadas.

La superficie de apoyo debe asegurar la correcta situación de los pies; las características serán:

- Anchura 400 mm.
- Profundidad 400 mm.
- Altura 50 - 250 mm.
- Inclinación 10°.

Es aconsejable asimismo que la superficie de apoyo de los pies sea de material antideslizante.

1.4.15. Apoyabrazos

La utilización de apoyabrazos está indicada en trabajos que exigen gran estabilidad de la mano y en trabajos que no requieren gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo.

- Anchura 60 - 100 mm.
- Longitud - que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano.

La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados.

1.4.16. Las Lesiones Músculo Esqueléticas

Las lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo son cada vez más frecuentes. Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

La mayoría de las lesiones músculo-esqueléticas no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos. La especialización de muchos trabajos ha originado:

- Incrementos en el ritmo de trabajo,
- Concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros,
- Posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

Estos factores son los causantes de numerosos problemas en brazos, cuello y hombros. El manejo de cargas pesadas y en condiciones inadecuadas es, por otro lado, uno de los principales causantes de lesiones en la espalda.

Las posturas, fuerzas o cargas inadecuadas pueden deberse tanto a las condiciones del puesto de trabajo y a las características de la tarea (ritmo, organización, etc.), como a las condiciones de salud personales, los hábitos de trabajo u otros factores personales.

1.4.17. Etapas de los Trastornos Músculo-Esqueléticos

Las lesiones músculo-esqueléticas asociadas a problemas ergonómicos tienen una gravedad añadida con respecto a otros problemas del puesto de trabajo: las molestias y problemas no se presentan inmediatamente, sino que tardan un tiempo. Esto hace que no se les dé tanta importancia, hasta que llega un momento en el que aparecen molestias duraderas o una lesión.

Estas lesiones son generalmente de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente.

En una primera etapa se manifiesta dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste; no se reduce el rendimiento en el trabajo, puede durar semanas e incluso meses, y es una etapa reversible.

En fases posteriores, los síntomas aparecen al empezar el trabajo y continúan por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo repetitivo; llega a aparecer dolor incluso con movimientos no repetitivos y se hace difícil realizar tareas, incluso las más triviales. Si los problemas se detectan en la primera etapa, pueden solucionarse generalmente mediante medidas ergonómicas; en etapas más avanzadas, se hace necesaria la atención médica.

Las lesiones músculo - esqueléticas más comunes:

Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca.

- *Tendinitis*: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas posibles, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones.

- *Tenosinovitis*: En este caso se produce excesivo líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula produciendo tumefacción y dolor. Las causas son la aplicación repetida de fuerza con la muñeca en posturas de forzadas.
- *Ganglión*: Hinchazón de una vaina de un tendón, que se llena de líquido sinovial; el área afectada se hincha produciendo un bulto bajo la piel, generalmente en la parte dorsal o radial de la muñeca.
- *Síndrome del túnel carpiano*: Se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca. Los síntomas son dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano. Las causas se relacionan con los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas.

Traumatismos Acumulativos Específicos en brazo y codo:

- *Epicondilitis*: Con el desgaste o uso excesivo, los tendones del codo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de extensión forzados de la muñeca. El codo de tenista es un ejemplo de epicondilitis; los síntomas aparecen en el epicóndilo.
- *Síndrome del túnel radial*: Aparece al atraparse periféricamente el nervio radial y se origina por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

Traumatismos acumulativos específicos en hombros y cuello:

- *Tendinitis del manguito de rotadores*: El manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada.
- *Síndrome cervical por tensión*: Se origina por tensiones repetidas del músculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o

sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia delante, o al transportar objetos pesados.

Traumatismos acumulativos específicos en la columna vertebral:

- *Hernia discal:* Desplazamiento del disco intervertebral, total o en parte, fuera del límite natural o espacio entre ambos cuerpos vertebrales
- *Fractura vertebral:* Arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.
- *Dorsalgia:* Puede localizarse a nivel de cualquier segmento dorsal. Se manifiesta por dolor que a veces se irradia en sentido anterior, con manifestaciones que simulan patologías torácicas orgánicas.
- *Lumbalgia aguda:* Se caracterizan por dolor más o menos intenso en las regiones lumbares o lumbosacras, que a veces irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo por uno o por ambos lados. Se presentan de forma aguda generalmente debido a un sobreesfuerzo.
- *Lumbalgia crónica:* Hay casos en los que el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no alcanza el grado e intensidad de la forma aguda, pero persiste prácticamente de forma continua.
- *Lumbago agudo:* Dolor originado por la distensión del ligamento común posterior a nivel lumbar. Existe dolor en toda la zona lumbar con impotencia funcional dolorosa y contractura antiálgica.
- *Lumbo-ciatalgias:* La hernia de disco se produce entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar o bien entre la quinta y el sacro. El dolor está causado por una presión en el nervio ciático. Se inicia en la región lumbosacra y se irradia a lo largo de la cara posterior o externa del muslo y de la pantorrilla hasta el pie y los dedos.
- *Cifosis:* Curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.

Traumatismos Acumulativos Específicos en los miembros inferiores:

- *Rodilla de fregona:* Lesión de uno o ambos discos del cartílago del menisco de las rodillas.
- *Tendinitis del tendón de Aquiles:* La carga excesiva del tendón puede producir inflamaciones y procesos degenerativos del tendón y de los tejidos circundantes.

1.4.18. Evaluaciones R.U.LA.

a. Fundamentos del método

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva **carga postural**.

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo. Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación.

Uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica es el método R.U.LA.

El método R.U.LA. fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura R.U.L.A. obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado **Nivel de Actuación**. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, R.U.L.A. permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural. El método R.U.L.A. evalúa **posturas individuales** y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas.

Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (**Gráfico N. 1.11.**). (www.ergonautas.com)

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

Gráfico N. 1.11. Medición de ángulos.



Fuente: www.ergonautas.com

R.U.L.A. divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **Grupo B**, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a Cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a Cada uno de los grupos **A** y **B**. (www.ergonautas.com).

Gráfico N. 1.12. Grupos de miembros.



Fuente: www.ergonautas.com

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para Cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos **A** y **B** son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método R.U.L.A. es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo esqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. (www.ergonautas.com)

b. Aplicación del método

El procedimiento para aplicar el método R.U.L.A. puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.

Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.

2. Seleccionar las posturas que se evaluarán.

Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

3. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho.

En caso de duda se analizarán los dos lados.

4. Tomar los datos angulares requeridos.

Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones

5. Determinar las puntuaciones para Cada parte del cuerpo.

Empleando la tabla correspondiente a Cada miembro.

6. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.

7. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse.

Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

8. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método R.U.L.A. para comprobar la efectividad de la mejora.

1.4.18.1. Evaluación del Grupo A

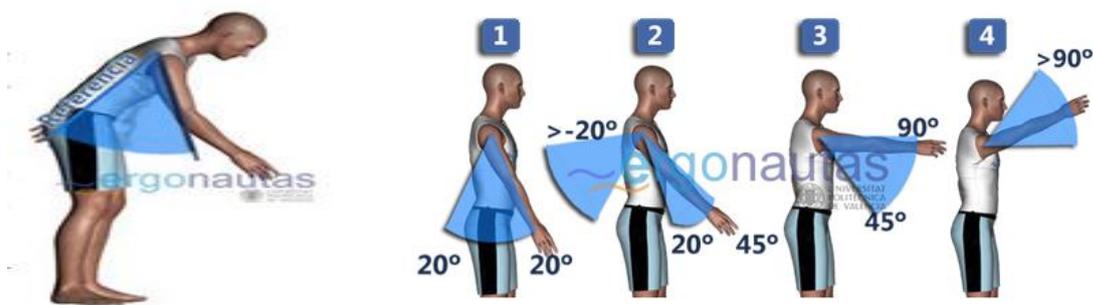
La puntuación del *Grupo A* se obtiene a partir de las puntuaciones de Cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de Cada miembro.

Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. El *Gráfico N. 1.13.* muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante el *Cuadro N. 1.1.*

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse el *Cuadro N. 1.2.* y el *Gráfico N. 1.14.* (www.ergonautas.com)

Gráfico N. 1.13. Medición del ángulo del brazo.



Fuente: www.ergonautas.com

Gráfico N. 1.14. Modificación de la puntuación del brazo.



Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.1. Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.2. Modificación de la puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación del antebrazo

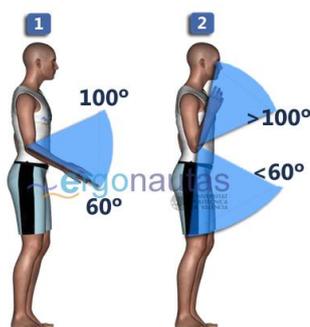
La puntuación del antebrazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje de éste y el eje del brazo. El **Gráfico N. 1.15.** muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante el **Cuadro N. 1.3.**

En realidad, los creadores del método R.U.L.A. no establecen con claridad en el artículo original McAtamney Y Corlett (1993) cómo debe medirse éste ángulo.

En algunos casos se considera que es más conveniente medirlo desde el eje del tronco, sin embargo, lo más habitual es emplear el eje del brazo como referencia para la medición del ángulo.

La puntuación obtenida para el brazo valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (**Gráfico N. 1.16.**). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. El **Cuadro N. 1.4.** muestra los incrementos a aplicar. (www.ergonautas.com).

Gráfico N. 1.15. Medición del ángulo del antebrazo.



Fuente: www.ergonautas.com

Gráfico N. 1.16. Modificación de la puntuación del antebrazo.



Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.3. Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.4. Modificación de la Puntuación del antebrazo

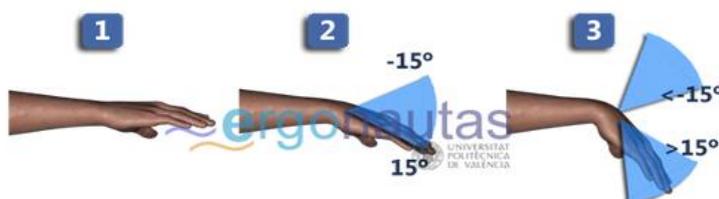
Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. El **Gráfico N. 1.17.** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante el **Cuadro N. 1.5.**

Gráfico N. 1.17. Medición del ángulo de la muñeca.



Fuente: www.ergonautas.com

Gráfico N. 1.18. Modificación del ángulo de la muñeca.



Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.5. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: www.ergonautas.com

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del **Grupo A**. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2 (**Cuadro N. 1.7.** y **Gráfico N. 1.17.**).

Gráfico N. 1.19. Puntuación del giro de la muñeca.



Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.6. Puntuación del giro de la muñeca.

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: www.ergonautas.com

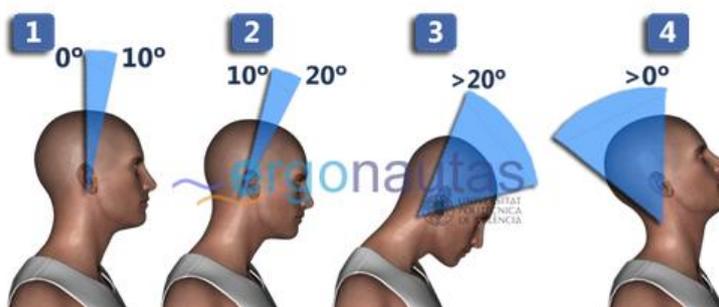
1.4.18.2. Evaluación del Grupo B

La puntuación del **Grupo B** se obtiene a partir de las puntuaciones de Cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de Cada miembro. (www.ergonautas.com)

Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. El **Gráfico N. 1.20.** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la **Tabla 1.8.**

Gráfico N. 1.20. Medición del ángulo del cuello



Fuente: www.ergonautas.com

Gráfico N. 1.21. Modificación de la puntuación del cuello.



Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.7. Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Fuente: www.ergonautas.com

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse el *Cuadro N. 1.8.* y el *Gráfico 1.21.*

Cuadro N. 1.8. Modificación de la Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

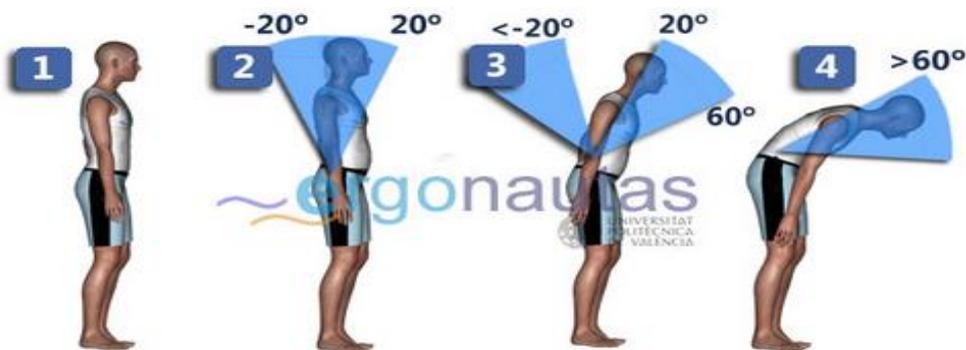
Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentada o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical.

El *Gráfico 1.22* muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante el *Cuadro N. 1.9*.

Gráfico N. 1.22. Medición del ángulo del tronco.



Fuente: www.ergonautas.com

Gráfico N. 1.23. Puntuación de las piernas.



Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante el *Cuadro N. 1.12.*

Cuadro N. 1.9. Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.10. Modificación de la Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.11. Puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	2
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	3

Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de Cada uno de los miembros que conforman los **Grupos A** y **B** se calculará las puntuaciones globales de Cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará el *Cuadro N. 1.3.*, mientras que para la del **Grupo B** se utilizará la el *Cuadro N. 1.13.*

Cuadro N. 1.12. Puntuación del *Grupo A*.

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.13. Puntuación del *Grupo B*.

		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación final

Las puntuaciones globales de los *Grupos A* y *B* consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación de los **Grupos A** y **B** se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces Cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (**Cuadro N. 1.15.**).

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. El **Cuadro N. 1.15.** muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Las puntuaciones de los **Grupos A** y **B**, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones **C** y **D** respectivamente.

Las puntuaciones **C** y **D** permiten obtener la puntuación final del método empleando el **Cuadro N. 1.16.** Ésta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo. (www.ergonautas.com)

Cuadro N. 1.14. Puntuación por tipo de actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.15. Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: www.ergonautas.com

Cuadro N. 1.16. Puntuación final R.U.L.A.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	7	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: www.ergonautas.com

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final el **Cuadro N. 1.16.** propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios.

Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de Cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Finalmente, el **Gráfico N. 1.24.** resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método R.U.L.A. ([ww.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)).

Cuadro N. 1.17. Niveles de actuación según el puntaje final obtenido.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: www.ergonautas.com

Gráfico N. 1.24. Esquema de puntuaciones.



Fuente: www.ergonautas.com

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación partió de un análisis mediante inspecciones de campo y lista de chequeo para determinar los factores de riesgos ergonómicos y diagnosticar las condiciones laborales en la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, donde se identificó las causas principales que generan los riesgos ergonómicos presentes y determinar cuáles serían las medidas correctivas, preventivas que permitan reducir o eliminar dicho riesgo.

Es cuasi experimental

La Investigación tiene un diseño cuasi experimental, ya que la propuesta de Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Por el **objetivo** fue **aplicada**, ya que se sustentó en la investigación básica previamente realizada y con la propuesta se pretendió dar solución al problema.

Por el **lugar** fue de **campo**, la investigación se realizó en las instalaciones de la de la Compañía CONALVISA, donde se detectó el problema y se solucionó.

Por el **nivel** fue **descriptiva y cuasi-experimental**, ya que mediante el estudio del problema se buscó la solución la cual enfatiza aspectos cuantitativos para el problema detectado.

Por el **método** fue **cuantitativa**, ya que parte de un tema general para definir la solución del problema a medida que avanza en el desarrollo de la investigación.

Correlacional. - evalúa la relación que existe entre dos o más variables.

2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN. - Se utilizó los métodos de R.E.B.A. y R.U.LA., como elementos de evaluación para ver los esfuerzos que realizan los trabajadores de la Compañía CONALVISA.

- **Método inductivo - deductivo**

Es el razonamiento que, partiendo de casos generales, se eleva a conocimientos particulares.

Es decir, a la inversa del método inductivo, porque se presenta las definiciones, principios, reglas, fórmulas, de los cuales se extraen las respectivas conclusiones.

Este método es considerado en el trabajo de investigación ya que se aplicaran los pasos definidos del mismo que son: Aplicación, Comprensión y Demostración, puesto que al Diseñar e Implementar un puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA, se realizará su aplicación a las diferentes áreas para brindar un ambiente de trabajo seguro a todos sus empleados, especialmente confort.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

En la investigación a más de los métodos utilizados, se recurrió a determinados medios que operativicen dichos instrumentos, para eso se utilizó las siguientes técnicas:

Observación:

- Determinar las condiciones de trabajo.
- Detectar el posible riesgo ergonómico
- Detectar condiciones inseguras.
- Detectar acciones inseguras.

Documental:

Conocer las funciones establecidas para el de la Compañía CONALVISA.

Saber las medidas de seguridad propuestas:

- Fotos
- Videos
- Equipo

Entrevistas:

A los responsables de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba

Software

- R.U.LA.
- R.E.B.A.

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

Detalle de población en la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, en donde se investigó el problema de estudio.

Cuadro N. 2.1. Población de estudio.

PERSONAL	CANTIDAD
Dibujante 1	1
Dibujante 2	1
Dibujante 3	1
TOTAL	3

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

No se calcula muestra se trabajó con todo el personal.

2.6. TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Planteamos planificadamente el siguiente procedimiento:

1. Revisión crítica de la información recogida.
2. Repetición de la recolección en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
3. Tabulación o cuadro según variables de Cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadros con cruce de variables, etc.
4. Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas varias o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
5. Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
6. Representaciones gráficas.
7. Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
8. Interpretación de resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
9. Comprobación de hipótesis, para la verificación estadística conviene seguir la asesoría de un especialista.
10. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

2.7. HIPOTESIS

2.7.1. Hipótesis General.

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético, disminuyendo las posturas forzadas y alteraciones en el funcionamiento normal del cuerpo del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

2.7.2. Hipótesis Específicas.

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

2.8. OPERATIVIDAD DE LAS HIPÓTESIS

2.8.1. Hipótesis Específica 1

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

Cuadro N. 2.2. Operatividad hipótesis 1.

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
ERGONOMÍA	Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador.	Puesto de trabajo (Escritorio)	Altura recomendable 700 mm. Altura máxima 750 mm. Ancho recomendado 480 mm. Ancho máximo 1170 mm.	<ul style="list-style-type: none">• Normativa (NTP 242)• Método R.U.L.A...• Método R.E.B.A..

			Profundidad (brazos apoyados) 290mm Profundidad máxima 415 mm.	
		Prevención de riesgos de lesiones músculo esquelético	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano a consecuencia de los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas. <p>Puntuación R.U.LA.: 3 Nivel de riesgo: 2 Realizar cambios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inflamación de tendón, repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones. <p>Puntuación R.E.B.A.: 4 Nivel de acción: 2 Nivel de riesgos: medio Realizar cambios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.LA... • Método R.E.B.A..

Fuente: Compañía CONALVISA.

2.8.2. Hipótesis Específica 2

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

Cuadro N. 2.3. Operatividad hipótesis 2.

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
ERGONOMÍA	Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador.	Puesto de trabajo (Silla)	<p>Altura recomendado espaldar 505 mm</p> <p>Altura máxima espaldar 703 mm</p> <p>Altura recomendada a nivel de piso 420mm</p> <p>Altura máxima a nivel de piso 500mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.L.A... • Método R.E.B.A..
		Prevención de riesgos de lesiones músculo esquelético.	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para moverse e impedimento para caminar o poner de pie. • Dolor que no se irradia por la pierna o un dolor que también pasa por la ingle, la nalga o la parte superior del muslo. • Dolor que suele ser sordo • Espasmos musculares. • Área localizada que es dolorosa con la palpación 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.L.A... • Método R.E.B.A..

Fuente: Compañía CONALVISA.

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. TEMA

Puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

3.2. PRESENTACIÓN

Las personas dedicadas a realizar actividades de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) utilizan instrumentos ordinarios como: mesa de trabajo, silla, pantalla de P.C., teclado y mouse; los cuales están pensados para un trabajo de oficina cotidiano, por lo cual su ergonomía se ve limitada en el momento de ocuparlos para la actividad en mención.

Con instrumentos adecuados y adaptados a la actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) se podrían evitar problemas ergonómicos relacionados a lesiones físicas.

Los trabajadores de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, al trabajar con computadores y con programas informáticos que utilizan colores, líneas que requiere una atención minuciosa de la tarea encomendada, hace que el trabajador mantenga posiciones forzadas, trabajo monótono, cansancio visual y dolores de cuello hombros, espalda baja por no contar con una estación de trabajo adecuada para este tipo de actividad hace que la investigación nuestra tenga validez para mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajador generando un ambiente adecuado y de confort.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. Objetivo general

✓ Implementar el Puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

3.3.2. Objetivos específicos

- Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba mediante R.U.LA., para determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.
- Construir el puesto de trabajo para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, mediante el cálculo de percentiles, la selección de materiales y partes que al ser acopladas y en funcionalidad minimicen el factor de riesgo con un ataque a la fuente.
- Realizar el ensamble de partes, pruebas de la estación de trabajo y comparar a través de las fotografías, evaluaciones el impacto y determinar la disminución del factor de riesgo en el trabajador de la compañía.

3.4. FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA

3.4.1. Ergonomía

Es la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar la productividad. González (2007).

El análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso.

3.4.2. Antropometría

La antropometría aborda el estudio de las dimensiones físicas del cuerpo humano. Los datos que resultan más interesantes a la hora de diseñar sistemas de trabajo adaptados a las características de una población determinada y que tienen que ver con las características físicas de los trabajadores son:

- Dimensiones corporales estáticas
- Distancias entre las articulaciones del cuerpo
- Superficie del cuerpo
- Reparto de las masas en el cuerpo, centro de gravedad
- Dimensiones dinámicas.

3.4.3. Criterios de diseño

Los criterios bajo los que se selecciona un percentil requerido, pueden ser:

- Diseño para una única persona
- Diseño para grupos:
 - ✓ Diseño para los extremos
 - ✓ Diseño para un intervalo ajustable
 - ✓ Diseño para el promedio

- **Diseño para una única persona.**

En la práctica se trata de realizar un puesto “a medida” que salvo contadas excepciones no tiene utilidad práctica en las empresas, no obstante, si hay que realizar un diseño de este tipo se debe tomar las dimensiones antropométricas reales del trabajador del sistema.

- **Diseño para los extremos.**

Las dimensiones estáticas de los elementos existentes en un puesto de trabajo se pueden diseñar teniendo en cuenta las dimensiones mínimas o máximas del grupo que va a ocupar el puesto. En caso de tener que diseñar un puesto que se pretende ocupe de forma general cualquier persona, lo más usual es considerar como dimensiones mínimas las correspondientes al percentil 5 y las máximas las del 95; para casos donde deben ajustarse más las medidas pueden utilizarse el 2.5 y el 97.5. Las dimensiones máximas se utilizan para situar todos aquellos elementos cuyo alcance sea necesario en el trabajo, por ejemplo, botones situados en un panel de mandos, etc.

Las dimensiones máximas se utilizan para el caso contrario, es decir cuando se desea que nadie alcance una determinada posición por representar un riesgo. Por ejemplo, la altura de una puerta, la separación de un resguardo, etc. En cualquier caso, se debe tener en cuenta que los diseños siempre implican un cierto grado de compromiso, por lo que no se debe olvidar que cabe la posibilidad de no poder situar los elementos en el lugar que deseamos, en estos casos deberán valorarse los riesgos asociados y determinar las alternativas precisas.

- **Diseño para un Intervalo ajustable.**

Se trata de la solución ideal en ergonomía. Los límites se calculan para las dimensiones del percentil 5 y 95 respectivamente. En caso de adoptar este tipo de soluciones debe tenerse especial cuidado en la situación y manipulación de los ajustes facilitando en todo momento su uso.

- **Diseño para el Promedio**

Se trata de diseñar para el percentil 50 de la población operadora. Es una solución que no debe utilizarse nada más que para dimensiones que no representan riesgos, no presentan condiciones particulares o cuya alternativa es muy costosa.

3.4.4. Grupo Humano y Medidas de Diseño

La antropometría se encarga de medir las dimensiones y características del cuerpo humano de las personas, relacionadas con el diseño de las cosas que más utilizan. Aunque todos los cuerpos humanos son similares, no presentan semejanzas dimensionales ya que aspectos raciales, climáticos, nutricionales, edad, sexo, etc., modifican la estructura corporal. Por medio de un estudio antropométrico se puede establecer la distribución dimensional de las personas estudiadas y su ajuste con la actividad que desempeña o las herramientas que usa. Los grupos más usuales de clasificación estadística para la toma de datos son la edad y el sexo. Cada muestra se analiza y se obtienen los cálculos estadísticos de tendencia que en últimas reflejan el comportamiento de grupo de la población estudiada, se calcula entonces la media aritmética, la moda, la mediana.

Con la evaluación estadística realizada se escogen los porcentajes de la muestra que interesen para Cada caso, estos porcentajes se conocen como percentiles, que por definición se entienden como la dispersión de la muestra a partir de la media, esta dispersión es la desviación estándar. Cuando se toma una muestra entre más 2 y menos 2 desviaciones estándar se habla del percentil 95, lo que corresponde a los datos ubicados en el intervalo entre 2,50 % y 97,50 % de la muestra. Por lo general el percentil 95 es el más usados para trabajos con variaciones muy marcadas en la población objeto del estudio. (Tomada de MONDELO, Pedro R; GREGORI, Enrique; BARRAU, Pedro. Ergonomía 1 Fundamentos. Ediciones UPC. Barcelona, España. Tercera edición 1999).

3.4.5. Normas de diseño.

Norma ISO 7250 “Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico”

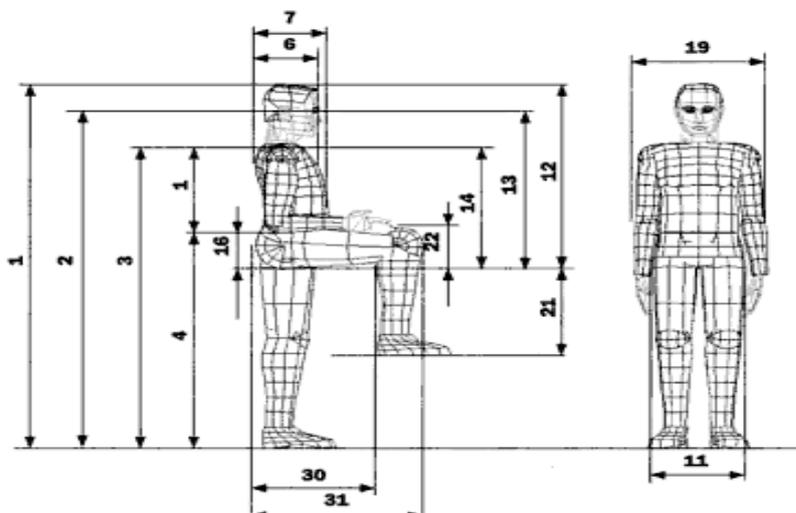
Definiciones:

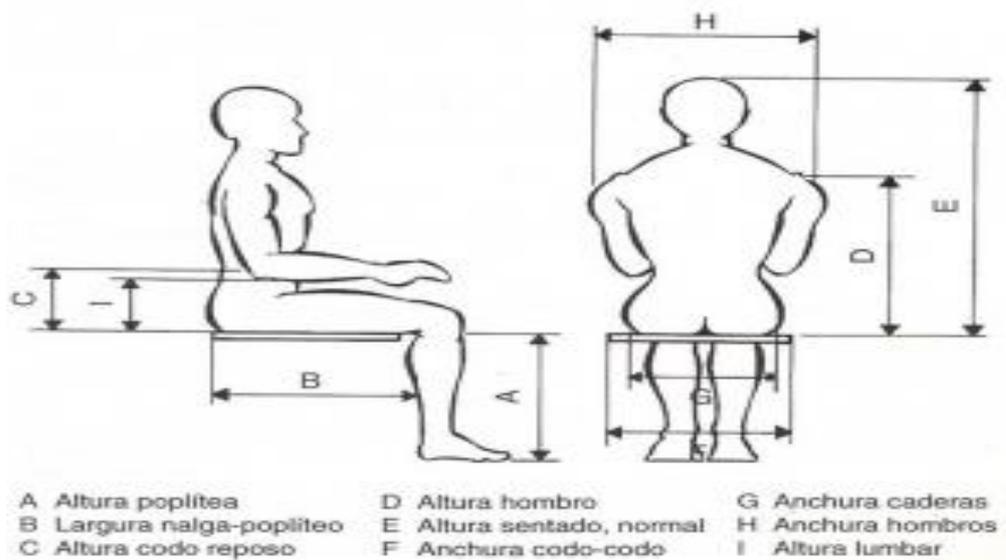
1. *Estatura*: Dimensión vertical desde el suelo hasta el punto más alto de la cabeza (verte).
2. *Altura de los ojos*: Distancia vertical desde el suelo hasta el vértice exterior del ojo.

3. *Altura de los hombros*: Distancia vertical desde el suelo hasta el acromion.
4. *Altura del codo*: Distancia vertical desde el suelo hasta el punto óseo más bajo del codo flexionado.
5. *Altura de la espina ilíaca*: Distancia vertical desde el suelo a la espina ilíaca antero – superior (el punto de la cresta ilíaca dirigido más hacia abajo).
6. *Altura de la tibia*: Distancia vertical desde el suelo hasta el punto tibial.
7. *Longitud codo – punta de los dedos*: Distancia desde el punto óseo más atrasado del codo flexionado y la punta del dedo corazón.
8. *Espesor del pecho, de pie*: Espesor del torso a nivel mesotorsal, medido en el plano sagital medial.
9. *Espesor del cuerpo, de pie*: Máximo espesor del cuerpo.
10. *Anchura del pecho, de pie*: Anchura del torso medido a nivel mesotorsal.
11. *Anchura de caderas, de pie*: distancia horizontal máxima entre caderas.
12. *Altura sentada (erguida)*: Distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto más alto de la cabeza (vértex).
13. *Altura de los ojos, sentado*: Distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el vértice exterior del ojo.
14. *Altura del punto vertical, sentado*: Distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto cervical.
15. *Altura de hombros, sentado*: Distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el acromion.
16. *Altura de codo, sentado*: Distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto óseo más bajo del codo flexionado en ángulo recto, con el antebrazo horizontal.
17. *Longitud hombre – codo*: Distancia vertical desde el acromion hasta el punto más bajo del codo flexionado en ángulo recto, con el antebrazo horizontal.
18. *Longitud codo – muñeca*: Distancia horizontal desde la pared hasta la muñeca (apófisis estiloides del cúbito).
19. *Anchura entre codos*: Distancia máxima horizontal entre las superficies laterales de la región de los codos.
20. *Anchura entre caderas, sentado*: Anchura del cuerpo medida en la parte más ancha de las caderas.
21. *Longitud de la pierna (altura del poplíteo)*: Distancia vertical desde la superficie de apoyo de los pies hasta la superficie inferior del muslo inmediato

22. *Espacio libre para el muslo, espesor del muslo*: Distancia desde la superficie del asiento hasta el punto más elevado del muslo.
23. *Espesor abdominal, sentado*: Máximo espesor del abdomen en posición sentado.
24. *Longitud de la mano*: Distancia perpendicular medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la punta del dedo medio.
25. *Longitud del pie*: Distancia máxima desde la parte posterior del talón hasta la punta del dedo del pie más largo (primero o segundo), medido paralelamente el eje longitudinal del pie.
26. *Anchura del pie*: Distancia máxima entre las superficies medial y lateral del pie perpendicular al eje longitudinal del pie.
27. *Alcance del puño, alcance hacia delante*: Distancia horizontal desde una superficie vertical hasta el eje del puño de la mano mientras el sujeto apoya ambos omóplatos contra la superficie vertical.
28. *Longitud codo – puño*: Distancia horizontal desde la parte posterior del brazo (a la altura del codo) hasta el eje del puño, el codo flexionado en ángulo recto.
29. *Longitud antebrazo – punta de los dedos*: Distancia horizontal desde la parte posterior del brazo (a la altura del codo) hasta la punta de los dedos, el codo flexionado en ángulo recto.
30. *Longitud poplítea – trasero (profundidad del asiento)*: Distancia horizontal desde el hueco posterior de la rodilla hasta el punto posterior del trasero.
31. *Longitud rodilla – trasero*: Distancia horizontal desde el punto anterior de la rótula hasta el punto posterior del trasero.

Gráfico N. 3.1. Medidas antropométricas.





Fuente: “Ergonomía y Psicosociología” Diego González.

3.5. CONTENIDO DE LA PROPUESTA

Se lo realiza en diferentes etapas y estas son:

Etapas 1:

Diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico y evaluación mediante R.U.L.A. a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, para lo que se realizará una observación de las actividades de Cada trabajador en sitio, luego se procederá a evaluar utilizando el software de ergonautas.com; antes y después de la propuesta para determinar el nivel de factor de riesgo, así como el impacto de la propuesta. Se realizó fotografías para determinar los ángulos el momento de realizar la actividad laboral a ellos encomendadas.

Etapas 2:

Elaborar una estación de trabajo para Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, para disminuir molestias músculo esqueléticas y generar confort, mediante la selección de materiales, partes para ensamblar y acoplar Cada uno de los elementos, posteriormente realizar pruebas de funcionamiento y una nueva evaluación ergonómica para ver la mejora en la medida de control en la fuente.

Etapa 3:

Elaborar los planos en AUTO C.A.D. de la estación de trabajo para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

3.6. OPERATIVIDAD

Cuadro N. 3.1. Operatividad.

PROGRAMA	ACTIVIDADES	ETAPAS	RESPONSABLE	EVALUACIÓN
Diagnóstico y evaluación de los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores	Diagnosticar y evaluar a los trabajadores Observar las diferentes posiciones y posturas de Cada puesto de trabajo y evaluarlo	1. Observar los factores de riesgo ergonómico y físicos 2. Clasificar los factores de riesgo ergonómico por puesto de trabajo 3. Evaluar con R.U.L.A. 4. Fotografíar antes y después con R.U.L.A.	Ing. Hipatia Vásquez	Matriz de riesgos ergonómicos y físicos Nivel de riesgo ergonómico
Elaborar y diseñar la estación de trabajo para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.	Elaboración de la estación de trabajo	1. Diseñar la estación de trabajo 2. Selección de materiales y partes 3. Ensamblar las partes y realizar pruebas de la estación de trabajo 4. Fotografías R.U.L.A. después de la implementación	Ing. Hipatia Vásquez	Estación de trabajo Nivel de riesgo ergonómico Medidas preventivas: fuente, medio y trabajador

<p>Elaborar los planos de la estación de trabajo para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.</p>	<p>Elaboración los planos de la estación de trabajo</p>	<p>1. Realizar los Planos en AUTO C.A.D.</p>	<p>Ing. Hipatia Vásquez</p>	<p>Planos</p>
--	---	--	-----------------------------	---------------

Fuente: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realiza un estudio de diagnóstico de cómo se encuentra los factores de riesgo en CONALVISA Riobamba, el mismo que se presenta a continuación:

4.1. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de factores de riesgo se presenta a continuación mediante una captura de pantalla se lo puede visualizar de manera más amplia en anexos.

Cuadro N. 4.1. Matriz de factores de riesgo ergonómico.

EL RIESGO BAJO GTC 45				VALORACIÓN DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN			
Interpretación del Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de RIESGO NR = NP x NC	Interpretación del Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo	Interpretación de la Aceptabilidad del Riesgo	No. Exposuros	Peor Consecuencia	Existencia requisito legal específico asociado (Si/No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Adr Se A
Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Contusiones, heridas	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. II, Art. 34, 23, 25. C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Programa 5S.	In: In:
Alto	10	180	II	No Aceptable o aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control	1	Lesiones superficiales	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título III, Cap. I, Art. 74, Título IV, Cap. V, Art. 129 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Programa 5S.	In: In: S
Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Quemaduras, asfixia	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. II, Art. 34 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Programa 5S.	In: In:

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

4.1.1. Medidas de Ruido

Cuadro N. 4.2. Medición de Ruido.

Localización	Medida Tomada	Dosis	Observación
Oficinas Administrativas Dibujantes	65 dB	Menor a 1	No existe Riesgo higiénico

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

4.1.2. Medidas de Iluminación

Cuadro N. 4.3. Medición de Iluminación.

Localización	Medida Tomada	Dosis	Observación
Oficinas Administrativas Dibujantes	300 Lux	Menor a 1	Mantenimiento, Luz natural, aumentar luminarias

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

4.1.3. Medidas de temperatura

Cuadro N. 4.4. Medición de temperatura.

Localización	Medida Tomada	Observación
Oficinas Administrativas Dibujantes	Normal	Ventilación Natural

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

4.2. ENCUESTA APLICADAS ANTES DE LA PROPUESTA

PREGUNTA 1.

1. La pantalla de visualización es orientable y se inclina:

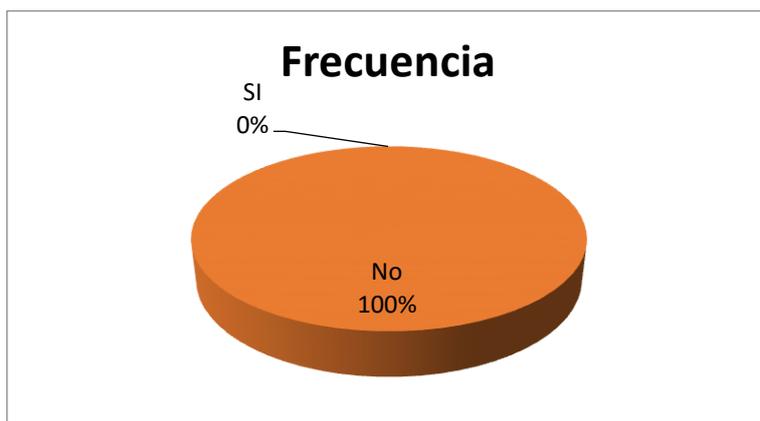
Cuadro N. 4.5. Pantalla de visualización orientable.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	0
NO	3

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.1. Pantalla de visualización orientable.



Fuente: Cuadro N. 4.5.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar si la pantalla de visualización es orientable y se inclina tenemos que: el 100% manifiesta que no posee.

Interpretación:

Se recomienda a la empresa CONALVISA realizar una inversión en tecnología acorde a la adaptación del trabajador entregando computadores regulables, adaptables al tipo de trabajo con es el de C.A.D. para la realización de planos y otras tareas afín a la construcción.

PREGUNTA 2.

2. La pantalla está colocada en frente del trabajador (cuando esté en su posición normal de trabajo):

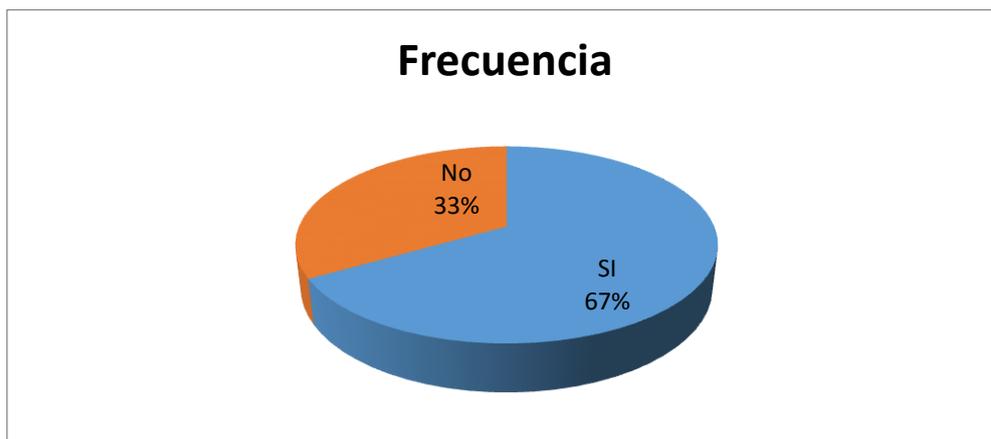
Cuadro N. 4.6. Colocación de la pantalla del computador se encuentra frente al trabajador.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	2
NO	1

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.2. Colocación de la pantalla del computador se encuentra frente al trabajador.



Fuente: Cuadro N. 4.6.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre la Colocación de la pantalla del computador frente al trabajador tenemos que: el 67 % manifiesta que sí y el 33 % que no.

Interpretación:

Se recomienda a CONALVISA que con la implementación de la estación de trabajo se realicen las medidas necesarias y adecuadas para la adaptación del trabajo al trabajador con alternativas y mejoras a su entorno.

PREGUNTA 3.

3. La pantalla es regulable en altura:

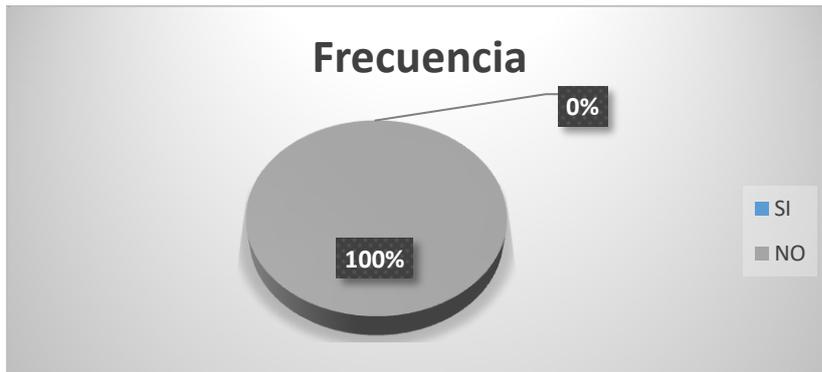
Cuadro N. 4.7. Pantalla regulable en altura.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.3. Se ajusta las medidas corporales al tipo de ejercicio.



Fuente: Cuadro N. 4.7.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar al personal de topografía de CONALVISA sobre si se puede realizar mejoraras al E.P.P. entregado para la tarea tenemos que el 100% responde que no.

Interpretación:

Se recomienda que con la adquisición de los equipos se conserve las características de regulación de la altura del mismo.

PREGUNTA 4.

4. La mesa es estable, regulable y colocado de tal modo que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos:

Cuadro N. 4.8. Mesa estable y regulable.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	0
NO	3

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.4. Mesa estable y regulable.



Fuente: Cuadro N. 4.8.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si la mesa es regulable y estable los trabajadores de CONALVISA responden que: el 100% que no posee.

Interpretación:

Se recomienda en la construcción del equipo mejorar el diseño de la mesa para ampliar los espacios y reducir los movimientos de cabeza, brazos y ojos en el momento de la tarea.

PREGUNTA 5.

5. Existe la posibilidad de que el teclado disponga de un soporte o espacio suficiente donde el trabajador pueda apoyar las manos y los brazos (su profundidad será de al menos 10 cm):

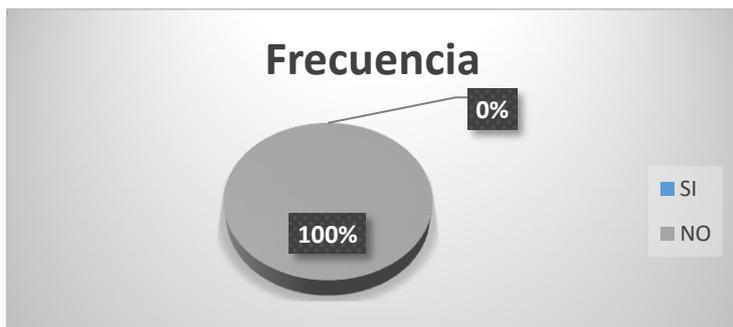
Cuadro N. 4.9. Teclado con soporte para manos y brazos.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	0
NO	3

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.5. Teclado con soporte para manos y brazos.



Fuente: Cuadro N. 4.9.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si se el teclado cuenta con un espacio para soporte de brazos y manos al personal de CONALVISA tenemos que: el 100 % manifiesta que no.

Interpretación:

Se recomienda que en la estación de trabajo se ubique un espacio adecuado para el trabajador y la silla ergonómica cuente con apoya brazos y sea regulable.

PREGUNTA 6.

6. El respaldo del asiento no es regulable en altura e inclinación:

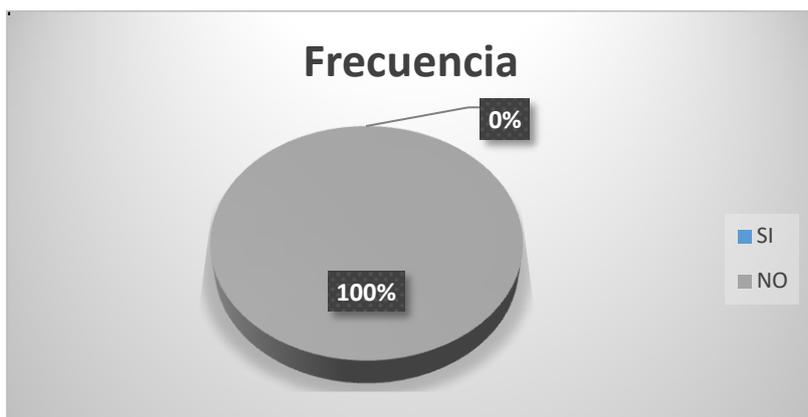
Cuadro N. 4.10. El respaldo del asiento no es regulable.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	0
NO	3

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.6. El respaldo del asiento no es regulable.



Fuente: Cuadro N. 4.10.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si el respaldo del asiento no es regulable en altura e inclinación los trabajadores de CONALVISA responden que: el 100 % no lo tiene.

Interpretación:

Se recomienda en el diseño y construcción de la silla ergonómica basada en las medidas antropométricas considerar la regulación tanto en asiento, inclinación y se ajuste al peso del usuario.

PREGUNTA 7.

7. La compañía CONALVISA entrega E.P.P., mediante selección y adecuados para la tarea en trabajo de campo:

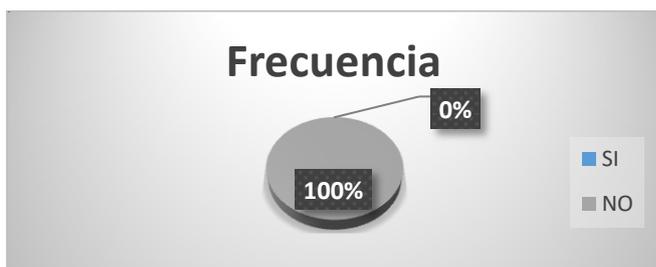
Cuadro N. 4.11. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.7. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.



Fuente: Cuadro N.4.11.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si no hay pausas activas y no puede alternarse el trabajo ante la pantalla con otras tareas que demanden menores esfuerzos visuales o músculos esqueléticos en los trabajadores de CONALVISA tenemos que: el 100 % manifiesta que sí.

Interpretación:

Se recomienda continuar con las pausas activas como parte de la organización del trabajo y alternar con otras actividades que disminuya cualquier afectación de accidente o enfermedad profesional en la empresa.

PREGUNTA 8.

8. El puesto se encuentra enfrente o contra una ventana:

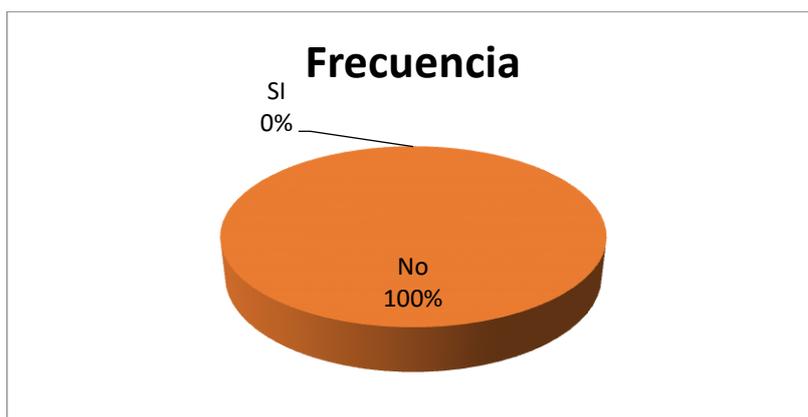
Cuadro N. 4.12. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	0
NO	3

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.8. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.



Fuente: Cuadro N. 4.12.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si el puesto se encuentra enfrente o contra una ventana tenemos que los trabajadores de CONALVISA dicen: el 100 % que no se encuentra frente a la ventana.

Interpretación:

Se recomienda ubicar las estaciones de trabajo frente a la ventana, utilizar cortinas y mejorar la iluminación, en el día utilizar la luz natural de mejor manera.

4.3.ENCUESTA DESPUÉS DE LA APLICACIÓN

PREGUNTA 1.

1. La pantalla de visualización es orientable y se inclina:

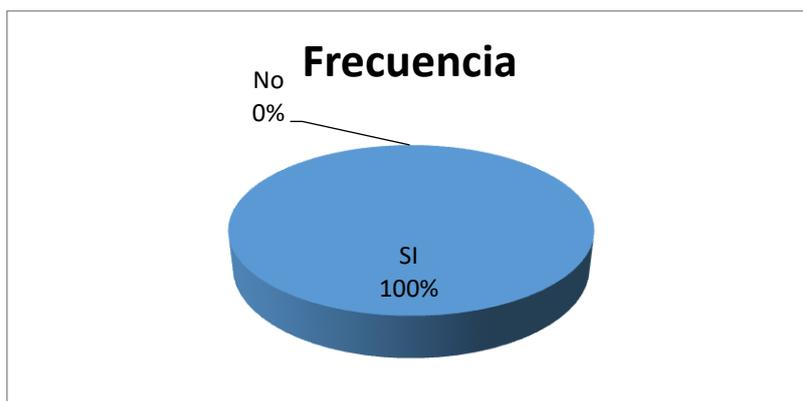
Cuadro N. 4.13. Pantalla de visualización orientable.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.9. Pantalla de visualización orientable.



Fuente: Cuadro N. 4.13.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar si la pantalla de visualización es orientable y se inclina tenemos que: el 100% manifiesta que si posee.

Interpretación:

Se recomienda a la empresa CONALVISA actualizar la tecnología Cada dos años entregando computadores regulables, adaptables al tipo de trabajo con es el de C.A.D. para la realización de planos y otras tareas afín a la construcción.

PREGUNTA 2.

2. La pantalla está colocada en frente del trabajador (cuando esté en su posición normal de trabajo):

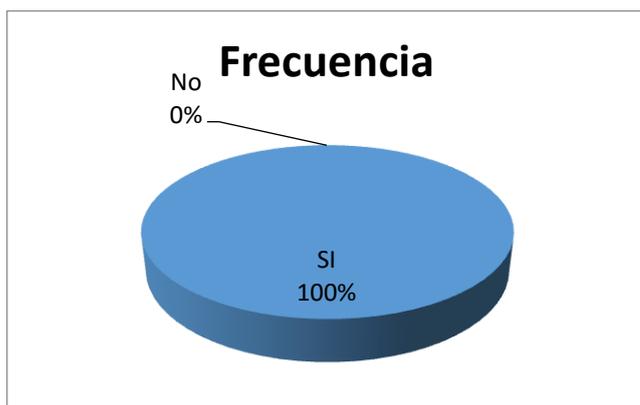
Cuadro N. 4.14. Necesidad del uso del E.P.P.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.10. Colocación de la pantalla del computador frente al trabajador.



Fuente: Cuadro N. 4.14.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre la Colocación de la pantalla del computador frente al trabajador tenemos que: el 100 % manifiesta que sí se encuentra bien ubicada.

Interpretación:

Se recomienda a CONALVISA capacitar sobre temas como ergonomía en P.V.D., enfermedades músculo esqueléticas que puede generarse por efecto del trabajo.

PREGUNTA 3.

3. La pantalla es regulable en altura:

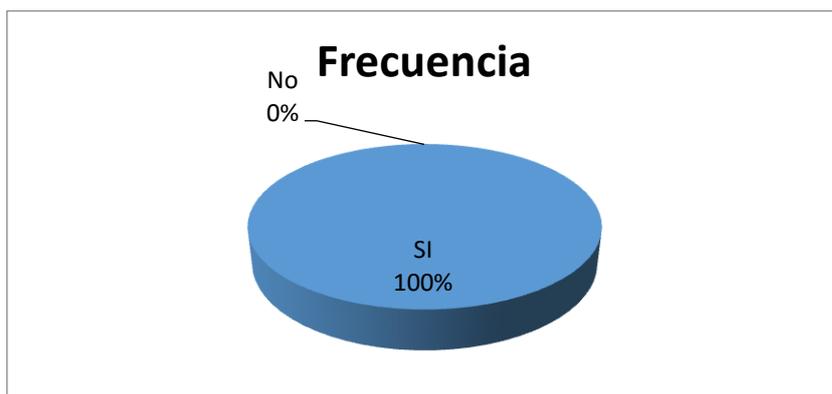
Cuadro N. 4.15. Pantalla regulable en altura.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.11. Pantalla regulable en altura.



Fuente: Cuadro N. 4.15.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si la pantalla es regulable en altura los trabajadores de CONALVISA responden que: 100 % si posee pantalla regulable.

Interpretación:

Se recomienda se continúe con la adquisición de los equipos se conserve las características de regulación de la altura del mismo.

PREGUNTA 4.

4. La mesa es estable, regulable y colocado de tal modo que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos:

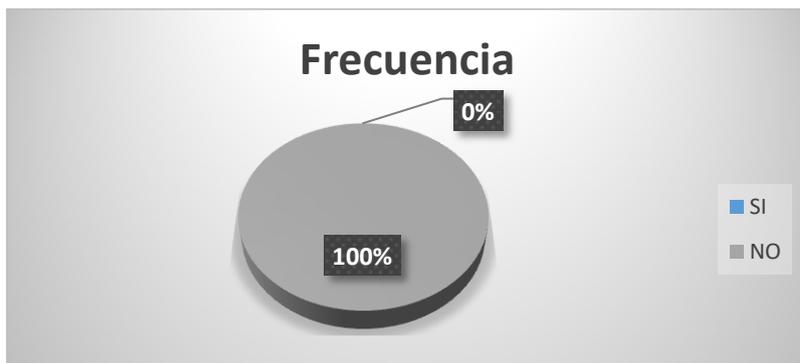
Cuadro N. 4.16. Mesa estable y regulable.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.12. Mesa estable y regulable.



Fuente: Cuadro N. 4.16.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si la mesa es regulable y estable los trabajadores de CONALVISA responden que: el 100% que si posee.

Interpretación:

Se recomienda capacitar sobre el uso, manejo y mantenimiento de la estación de trabajo para llevar orden y limpieza, disminuir las molestias dorso lumbar y el ausentismo en la compañía.

PREGUNTA 5.

5. Existe la posibilidad de que el teclado disponga de un soporte o espacio suficiente donde el trabajador pueda apoyar las manos y los brazos (su profundidad será de al menos 10 cm):

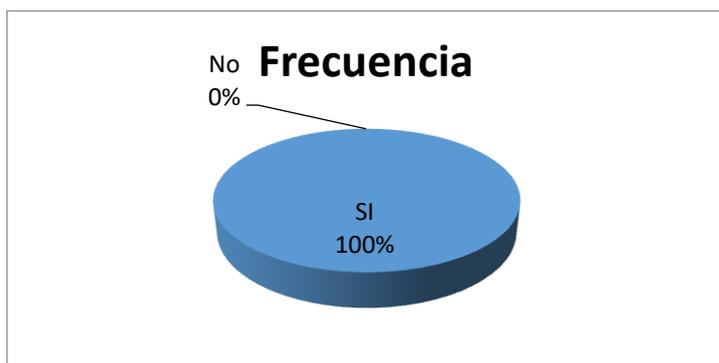
Cuadro N. 4.17. Teclado con soporte para manos y brazos.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.13. Teclado con soporte para manos y brazos.



Fuente: Cuadro N. 4.17.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si se el teclado cuenta con un espacio para soporte de brazos y manos al personal de CONALVISA tenemos que: el 100 % manifiesta que sí.

Interpretación:

Se recomienda que en la estación de trabajo se ubique un espacio adecuado para el trabajador y la silla ergonómica cuente con apoyo brazos y sea regulable

PREGUNTA 6.

6. El respaldo del asiento no es regulable en altura e inclinación:

Cuadro N. 4.18. El respaldo del asiento no es regulable.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.14. El respaldo del asiento no es regulable.



Fuente: Cuadro N. 4.18.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si el respaldo del asiento no es regulable en altura e inclinación los trabajadores de CONALVISA responden que: el 100 % si lo tiene.

Interpretación:

Se recomienda capacitar sobre el uso de la silla ergonómica, sus regulaciones y ventajas de uso para disminuir las molestias dorso lumbar por efecto del trabajo o del uso inadecuado del equipo.

PREGUNTA 7.

7. No hay pausas activas y no puede alternarse el trabajo ante la pantalla con otras tareas que demanden menores esfuerzos visuales o musculo esqueléticos:

Cuadro N. 4.19. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.15. Existencia de pausas activas y otras actividades que realizar en la actividad diaria.



Fuente: Cuadro N. 4.19.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si no hay pausas activas y no puede alternarse el trabajo ante la pantalla con otras tareas que demanden menores esfuerzos visuales o músculos esqueléticos en los trabajadores de CONALVISA tenemos que: el 100 % manifiesta que sí.

Interpretación:

Se recomienda seguir con la pausa de treinta minutos a medio día y en la tarde para generar un ambiente laboral adecuado y de confort.

PREGUNTA 8.

8. El puesto se encuentra enfrente o contra una ventana:

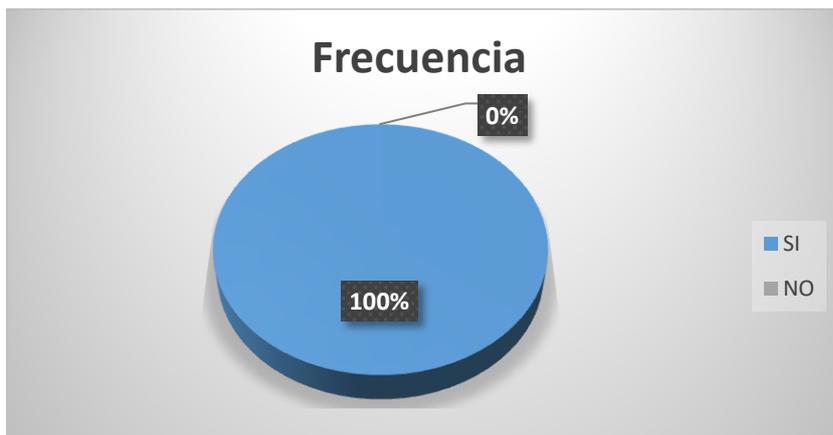
Cuadro N. 4.20. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.

DENOMINACIÓN	FRECUENCIA
SI	3
NO	0

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Gráfico N. 4.16. El puesto de trabajo está ubicado enfrente o en contra de la ventana.



Fuente: Cuadro N. 4.20.

Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Análisis:

Al preguntar sobre si el puesto se encuentra enfrente o contra una ventana tenemos que los trabajadores de CONALVISA dicen: el 100 % que si se encuentra frente a la ventana.

Interpretación:

Se recomienda continuar con las mejoras en el entorno laboral en la compañía CONALVISA para generar confort en el trabajo.

4.4.EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE ANTES DE LA PROPUESTA

Cuadro N. 4.21. Datos generales.

Datos generales | [Imágenes](#) | [Introducción](#) | [Conclusiones](#)

Información genérica del puesto y la Evaluación

Datos del puesto	Datos del evaluador
Identificador del puesto: AD1	Empresa evaluadora: Ing. Hipatia Vásquez
Descripción: Personal administrativo	Nombre del evaluador: Ing. Hipatia Vásquez
Empresa: CONALVISA	Fecha de la evaluación: 28/03/2016 17:18
Departamento/Área: Dibujantes	
Sección: A1	

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.22. Datos del trabajador.

Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador: *****

Sexo: Hombre Mujer

Edad: 28

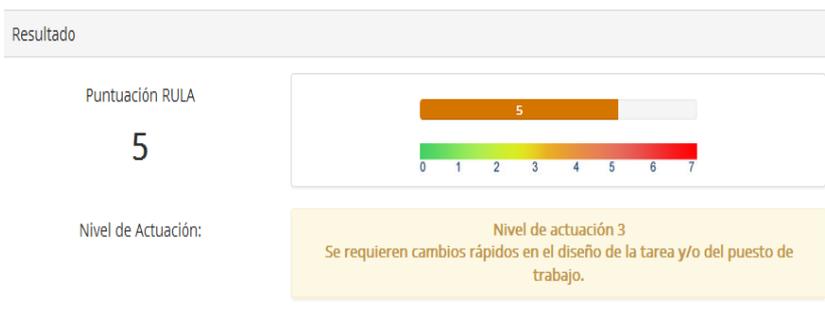
Antigüedad en el puesto: 3 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de su jornada laboral: 8 horas

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.23. Resultado.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.24. Puntuaciones Parciales.

Puntuaciones parciales	
Grupo A	
Antebrazo	2
Brazo	4
Muñeca	3
Giro de Muñeca	1
Puntuación del Grupo A	4
Tipo de actividad y fuerzas	
Tipo de actividad muscular	0
Fuerzas	0
Grupo B	
Cuello	4
Tronco	1
Piernas	1
Puntuación del Grupo B	5
Puntuaciones C y D	
Puntuación C	4
Puntuación D	5

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.1. Evaluación antes de la propuesta.



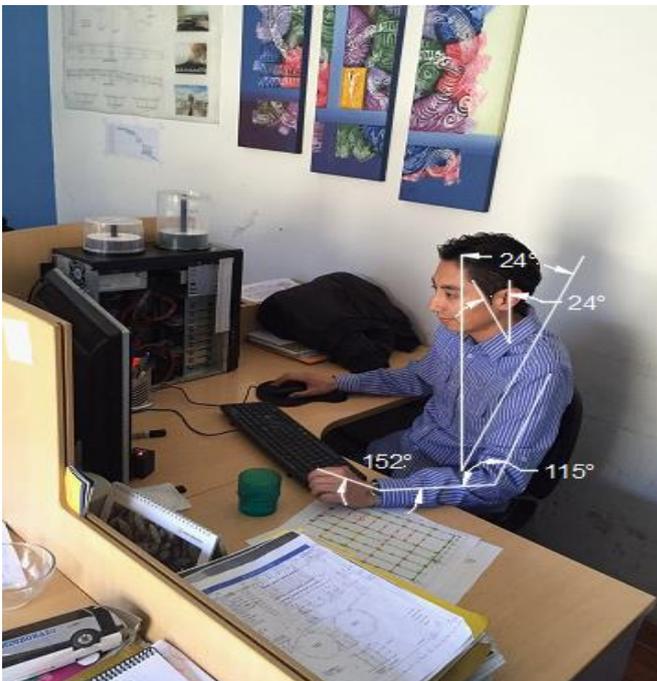
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.2. Evaluación antes de la propuesta.



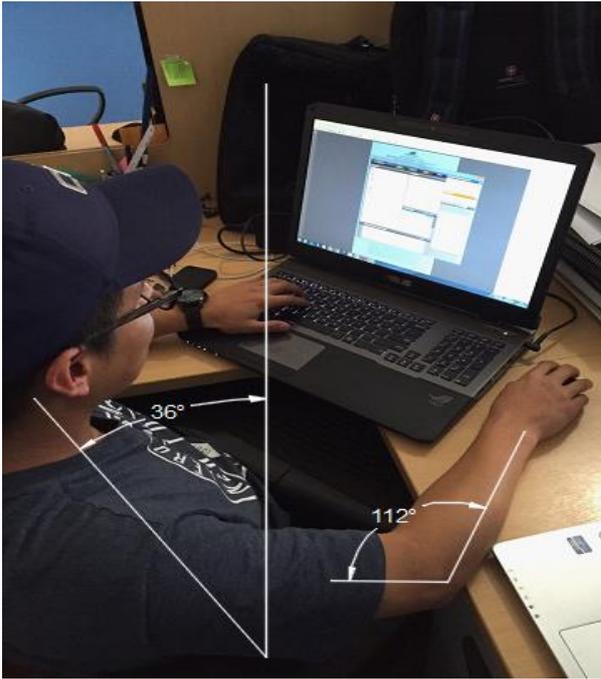
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.3. Evaluación antes de la propuesta.



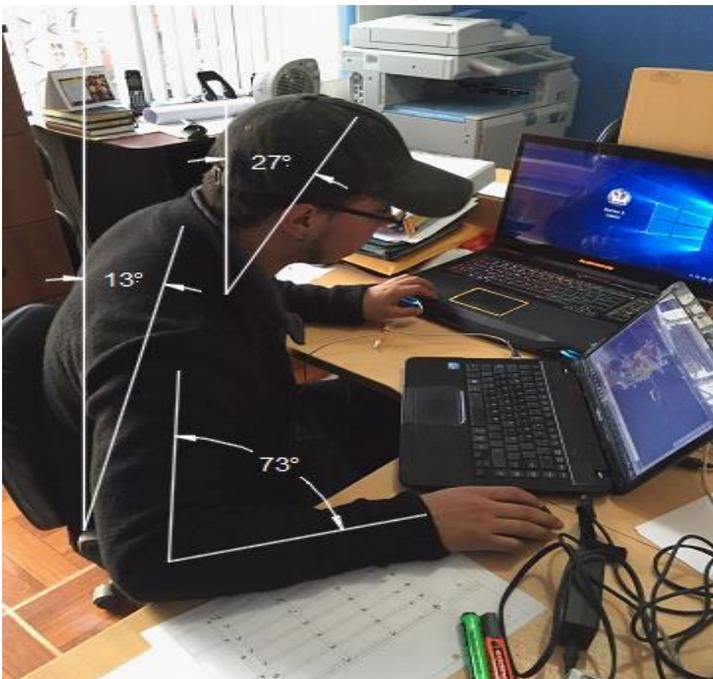
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.4. Evaluación antes de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.5. Evaluación antes de la propuesta



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.6. Evaluación antes de la propuesta.



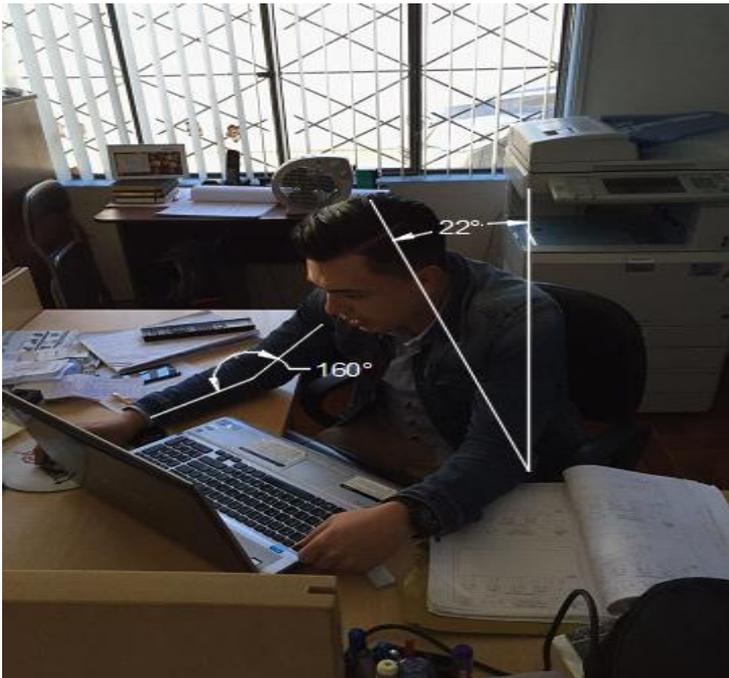
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.7. Evaluación antes de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.8. Evaluación antes de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.9. Evaluación antes de la propuesta.



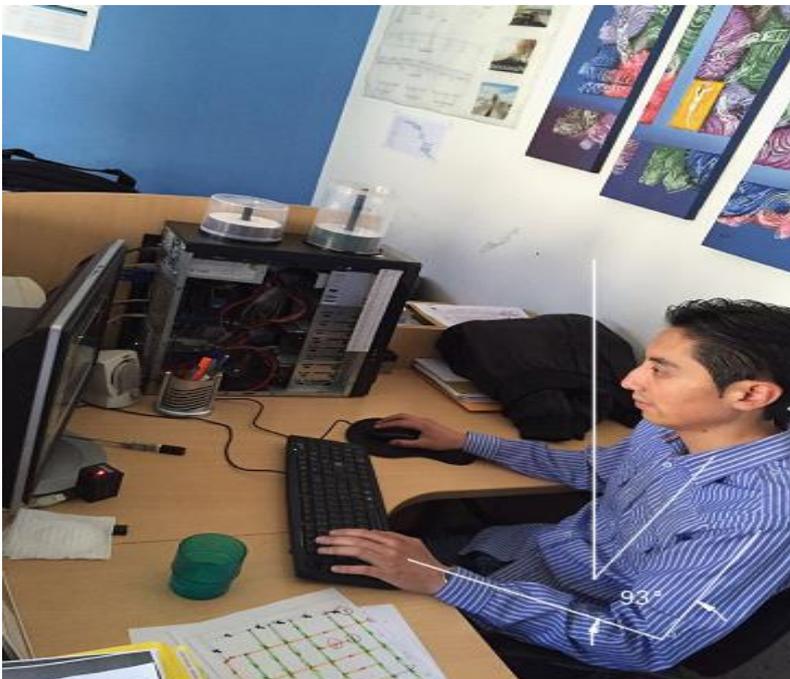
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.10. Evaluación antes de la propuesta.



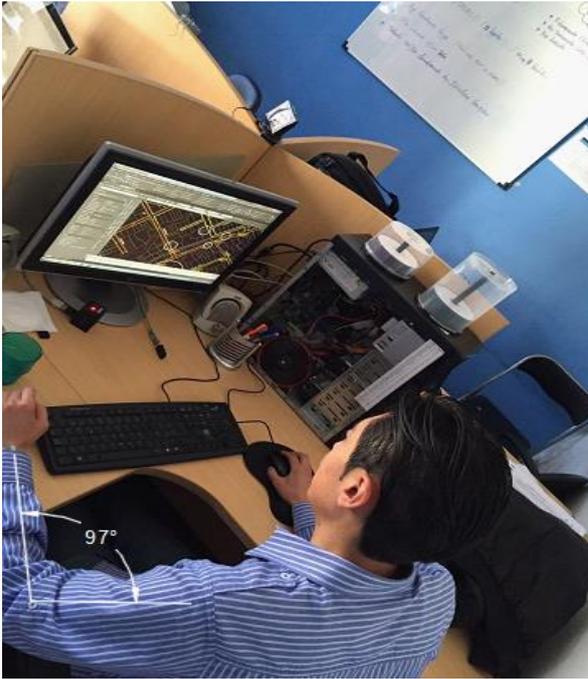
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.11. Evaluación antes de la propuesta.



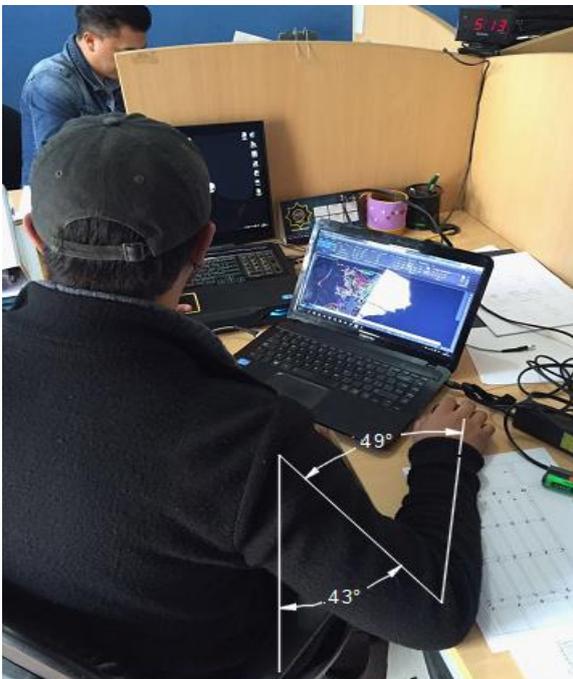
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.12. Evaluación antes de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.13. Evaluación antes de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

4.5. EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA Y CON SOFTWARE DESPUÉS DE LA PROPUESTA

Cuadro N. 4.25. Datos generales.

☰ Datos generales  Imágenes  Introducción  Conclusiones

☰ Información genérica del puesto y la Evaluación

🔧 Datos del puesto		👤 Datos del evaluador	
Identificador del puesto	A2	Empresa evaluadora	Ing. Hipatia Velásquez
Descripción	Admintrativos	Nombre del evaluador	Ing. Hipatia Velásquez
Empresa	CONALVISA S.A	Fecha de la evaluación	28/03/2016 17:18
Departamento/Área	Dibujantes en CAD		
Sección	A1		

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

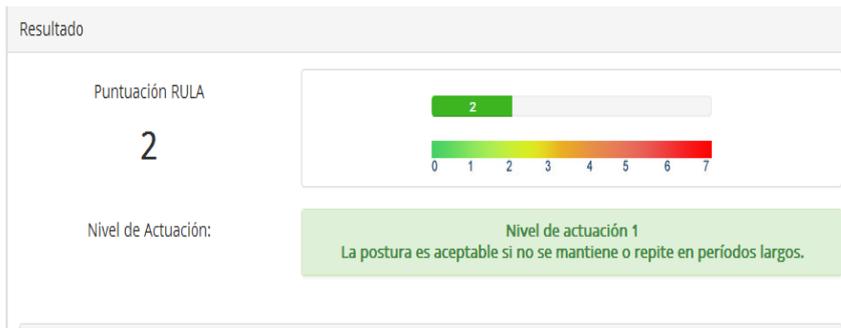
Cuadro N. 4.26. Datos del trabajador.

👤 Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador	*****
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	26
Antigüedad en el puesto	3 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	7 horas
Duración de su jornada laboral	8 horas

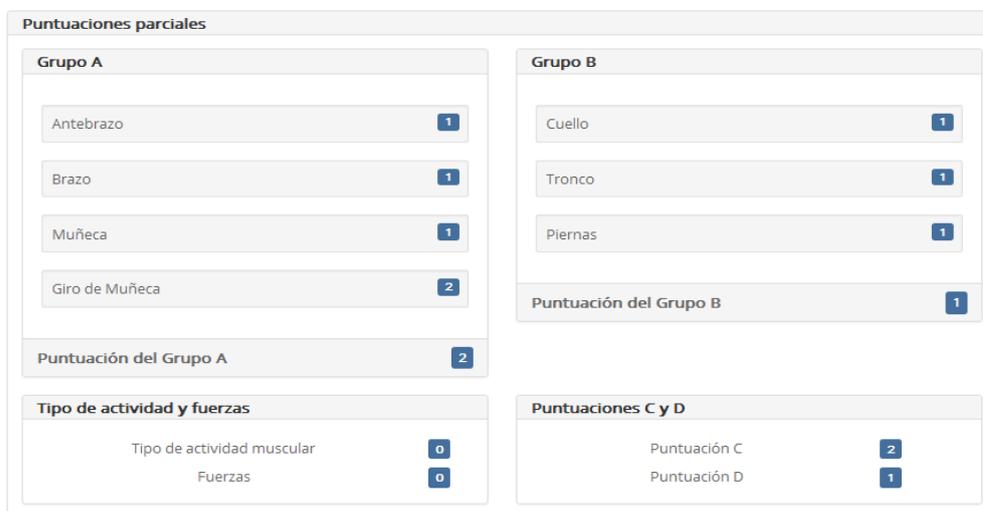
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.27. Resultado lado derecho.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.28. Datos parciales.



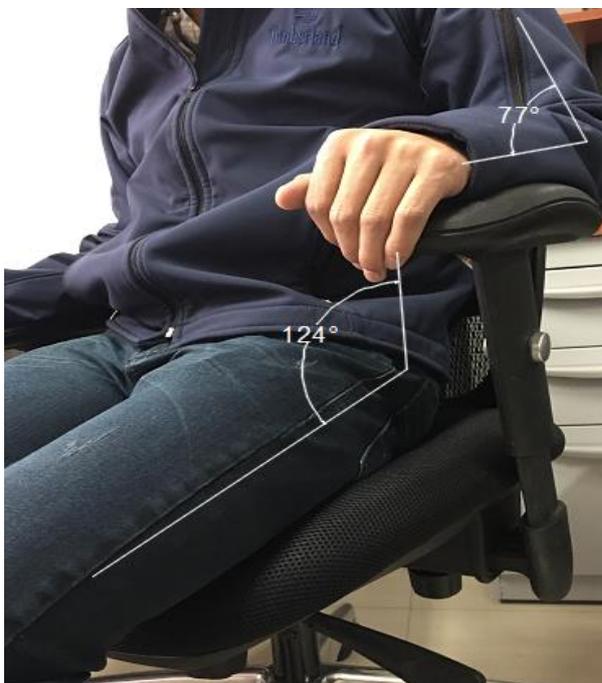
Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.14. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.15. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.16. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.17. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.18. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.19. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Fotografía N. 4.20. Después de la aplicación de la propuesta.



Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

4.6.PRUEBA DE HIPÒTESIS

4.6.1. Procedimiento para la prueba de hipótesis

a) PLANTEAMIENTO DE LA HIPÒTESIS ESPECÍFICA 1

1.- Se establece la hipótesis Ho y Hi

Ho: El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, no evita riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

Hi: El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evita riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de

Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

2.- Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0,05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0,05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$\chi_{c^2} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Ecuación N. 4.1. Ecuación del chi cuadrado.

Dónde:

fo = Frecuencia observada en una frecuencia específica.

fe = Frecuencia esperada en una frecuencia específica.

$\chi_{t^2} = 3.841$ (Tabla).

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Cuadro N. 4.29. Frecuencia observada hipótesis específica 1.

INTERPRETACIÓN DEL EQUIPO EN H1	FRECUENCIA OBSERVADA ANTES (fo)	FRECUENCIA OBSERVADA DESPUÉS (fo)	TOTAL (Ti)
Si	3	0	3
No	0	3	3
Total identificado y evaluado (Tj)	3	3	6 (Tt)

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.30. Frecuencia esperada hipótesis específica 1.

INTERPRETACIÓN DEL EQUIPO EN H1	FRECUENCIA ESPERADA ANTES (fe)	FRECUENCIA ESPERADA DESPUÉS (fe)	TOTAL (Ti)
Si	1.5	1.5	3
No	1.5	1.5	3
Total identificado y evaluado (Tj)	3	3	6

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

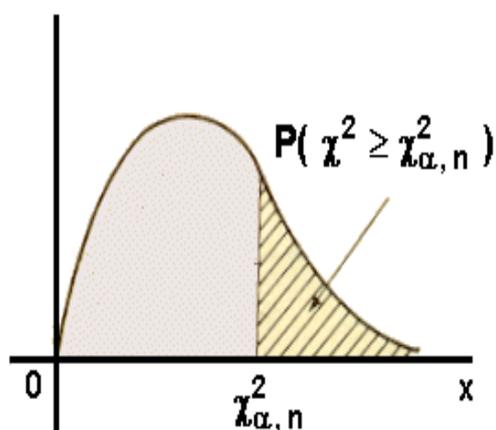
Cuadro N. 4.31. Datos obtenidos hipótesis específica 1.

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
Antes	SI	3	1.5	1.5	2.25	1.5
	NO	0	1.5	- 1.5	2.25	1.5
Después	SI	0	1.5	- 1.5	2.25	1.5
	NO	3	1.5	1.5	2.25	1.5
						$\chi_{c^2} = 6$

Fuente: Ecuación del chi cuadrado.

6.- Decisión:

Como chi cuadrado calculado $\chi_{c^2} = 6 > \chi_{t^2} = 3,841$ (Tabla), se rechaza la Ho y se acepta la Hi.



El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evita riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

a) PLANTEAMIENTO DE LA HIPÒTESIS ESPECÍFICA 2.-

1.- Se establece la hipótesis Ho y Hi

Ho: El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, no evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

Hi: El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

2.- Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$x_{c^2} = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe}$$

Dónde:

f_o = frecuencia observada en una frecuencia específica

f_e = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$\chi^2 = 3.841$ (tabla)

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Cuadro N. 4.32. Frecuencia observada hipótesis específica 2.

INTERPRETACIÓN DEL EQUIPO EN H1	FRECUENCIA OBSERVADA ANTES (f_o)	FRECUENCIA OBSERVADA DESPUÉS (f_o)	TOTAL (T_i)
Si	3	0	3
No	0	3	3
Total identificado y evaluado (T_j)	3	3	6 (T_t)

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

Cuadro N. 4.33. Frecuencia esperada hipótesis específica 2.

INTERPRETACIÓN DEL EQUIPO EN H1	FRECUENCIA ESPERADA ANTES (f_e)	FRECUENCIA ESPERADA DESPUÉS (f_e)	TOTAL (T_i)
Si	1.5	1.5	3
No	1.5	1.5	3
Total identificado y evaluado (T_j)	3	3	6

Fuente: CONSULTORA CONALVISA.

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

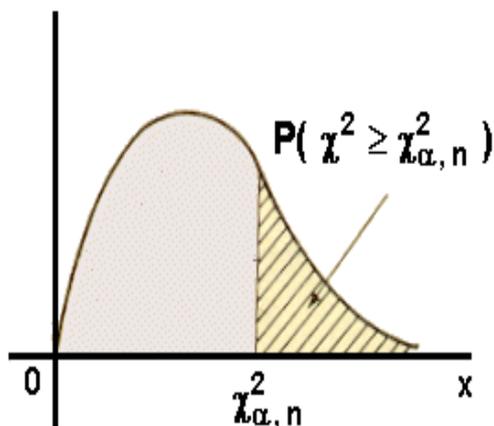
Cuadro N. 4.34. Datos obtenidos hipótesis específica 1.

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
Antes	SI	3	1.5	1.5	2.25	1.5
	NO	0	1.5	- 1.5	2.25	1.5
Después	SI	0	1.5	- 1.5	2.25	1.5
	NO	3	1.5	1.5	2.25	1.5
						$\chi^2 = 6$

Fuente: Ecuación del chi cuadrado.

6.- Decisión:

Como chi cuadrado calculado $\chi^2 = 6 > \chi^2_{t^2} = 3,841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ La evaluación ergonómica en los trabajadores del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA, permitió determinar las posiciones forzadas, giros inadecuados y mejorar los alcances con la estación de trabajo implementada de los trabajadores que generaba dolencias músculo- esqueléticas, ausentismo, pérdidas en la entrega de trabajos, cansancio visual y D.O.R.T. (Dolencias ocupacionales relacionadas con el trabajo); mediante la aplicación de R.U.LA. para establecer las causas raíz del problema mediante uso de software, fotografías y solucionarla mediante la estación ergonómica de trabajo.

- ✓ El análisis de las condiciones de iluminación, ruido, temperatura al aplicar medidas preventivas realizadas en cada estación de trabajo de la compañía, aplicando dosis se comparó con la norma para establecer el nivel de riesgo higiénico y se actuó para disminuir los factores de riesgo. Presentes en las instalaciones generando el confort adecuado para los trabajadores.

- ✓ Al contar con una estación de trabajo diseñado con las medidas antropométricas de los trabajadores de la compañía permite fácilmente la adaptación del trabajador a su actividad diaria, manteniendo un orden de su puesto, mejorar alcances, regular su silla y otros aspectos importantes considerados en el diseño propuesto.

- ✓ Con el manual de pausas activas y su aplicación por parte de los propietarios de la compañía de 5 minutos Cada dos horas se logra romper la monotonía de la tarea y mejorar las condiciones físicas y mentales del trabajador que pueden afectar a problemas como el estrés laboral e incrementar el ausentismo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Con el manual de pausas activas y su aplicación por parte de los propietarios de la compañía de 5 minutos Cada dos horas se logra romper la monotonía de la tarea y mejorar las condiciones físicas y mentales del trabajador que pueden afectar a problemas como el estrés laboral e incrementar el ausentismo.

- Con las mediciones realizadas en la imprenta de ruido, iluminación y temperatura se debe continuar con las mismas, se debe adquirir equipos de medición y a una empresa certificada para las mismas para buscar el confort de los empleados y que se encuentren las instalaciones dentro de los límites permisibles permitidos por la ley y en caso de excederse realizar medidas preventivas en la fuente, medio y trabajador.

- Se recomienda que adicionalmente a la estación de trabajo ergonómica implementada la compañía dedicada a la construcción al personal de campo se entregue EPP mediante la selección adecuada y protocolos para el mismo, así como el mantenimiento, limpieza de esta herramienta de protección ante el riesgo en vista de la diversidad de condiciones climáticas a las cuales ellos laboran.

- En los procesos de construcción de la compañía se recomienda utilizar líneas de vida, señalética adecuada al tipo de riesgo e implementación de reglamento interno de la empresa en Cada actividad a esta encomendada.

BIBLIOGRAFÍA

- CARRILLO, P; JARA O.; GRANIZO J.; “Guía para el desarrollo del trabajo de graduación”, U.N.A.CH.
- CORTEZ, J. (2007), “Técnicas de Prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo”; Madrid. Editorial Tébar.
- Ecuador. Ministerio de Trabajo, & Recursos Humanos. (2014). “Manual de seguridad e higiene del trabajo. Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, Dirección General del Trabajo”, Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- GUACHO, F. (2014), “Módulo de Higiene Industrial”, U.N.A.CH.
- INSHBT, IBV (2003), “Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo”, Madrid.
- JARA, O. (2014), “Módulo de Investigación”, U.N.A.CH.
- ROIG TORELLO, J. (2001), PFC: “Sistema de Gestión de Prevención de los Riesgos Laborales: una visión empresarial”; Madrid.
- INSHT. (1980). NTP 242: Ergonomía de los espacios de trabajo en las oficinas. España.
- U.P. (2006). www.ergonautas.com. Factores de Riesgo relacionados con los trastornos músculo esqueléticos. Valencia.
- U.P. (2006). [www.ergodep.ibv.org/documentos-de formación/](http://www.ergodep.ibv.org/documentos-de_formación/). Las lesiones músculo esquelético. Valencia.

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta.

Estimados trabajadores:

La presente encuesta tiene por objeto conocer sobre algunos aspectos importantes de la ergonomía en P.V.D. de los trabajadores de la Compañía CONALVISA Riobamba con el objetivo de establecer los factores de riesgos del trabajo administrativo en la empresa, por lo que apreciaré su valiosa colaboración, contestando en forma: sincera, seria y responsable todas las preguntas indicadas, recomendándole no hacerlo al azar para evitar distorsión en los resultados.

Preguntas	SI	NO
1.- La pantalla de visualización es orientable y se inclina		
2. La pantalla está colocada en frente del trabajador (cuando esté en su posición normal de trabajo).		
3. La pantalla es regulable en altura		
4. La mesa es estable y regulable y colocado de tal modo que se reduzcan Al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos.		
5. Existe la posibilidad de que el teclado		
6. Disponga de un soporte o espacio suficiente donde el trabajador pueda apoyar las manos y los brazos (su profundidad será de al menos 10 cm).		
7. El respaldo del asiento no es regulable en altura e inclinación.		

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2. Matriz de riesgos.

Empresa o Entidad:		CONSULTORA CONSTRUCTORA ALMEIDA VILLENA SA CONALVISA		Proceso:		Actividades en Ingeniería Civil y Consultoría en Obras de Ingeniería Civil		Fecha de evaluación:		Enero - 2015		Responsable de la evaluación:		Ingeniera Hipatia Vásquez F.		Código:		MR-SSO-001		Revisión:		Rev. 01 - 11 feb 2015						
PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (Si/No)	PELIGRO			EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO BAJO GTC 45					VALORACIÓN DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN							
				Descripción	Factor de Peligro	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia (ND)	Nivel de Exposición (NE)	Nivel de Probabilidad NP = ND x NE	Interpretación del Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de RIESGO NR = NP x NC	Interpretación del Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo	Interpretación de la Aceptabilidad del Riesgo	No. Efectos	Peor Consecuencia	Existencia requisito legal específico asociado (Si/No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos / Elementos de Protección Personal	
ADMINISTRATIVO	Proyectos, Consultoría, Gestión de Personal, Ingeniería, Dibujo	Elaboración de proyectos, informes, digitar información, canalizar llamadas, entrega de documentación, elaboración, impresión y corte de planos, coordinación operativa y administrativa, trabajo meramente de oficina	SI	Piso obstruido: materiales desordenados. Cables en el piso.	Caída de personas al mismo nivel	CONDICIONES DE SEGURIDAD: LOCATIVO	Lesiones superficiales, esguinces, golpes	Ninguno	Programa de orden y limpieza no muy frecuente	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Contusiones, heridas	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. II, Art. 34, 23, 25. C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Programa SS.	Inspecciones Instalaciones.	
				Equipos estáticos. Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo. Acondicionamiento de áreas de desplazamiento. Inspección preoperacional de áreas de trabajo. Espacio reducido para circulación en oficina	Choque contra objetos inmóviles	CONDICIONES DE SEGURIDAD: LOCATIVO	Golpes	Reubicación de ciertos equipos	Ninguno	Ninguno	6	3	18	Alto	10	180	II	No Aceptable o aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control	1	Lesiones superficiales	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título III, Cap. I, Art. 4; Título IV, Cap. V, Art. 129 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Programa SS.	Inspecciones Instalaciones. Señalización		
				Contacto directo con tomacorrientes de baja tensión.	Contactos eléctricos directos	CONDICIONES DE SEGURIDAD: ELÉCTRICO	Espasmo muscular, fibrilación cardiaca	Cambio de tomacorrientes y cables en mal estado	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Quemaduras, asfixia	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. II, Art. 34 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Programa SS.	Inspecciones Instalaciones.		
				Inadecuada manipulación de objetos cortopunzantes: tijeras, estilotes	Cortes	CONDICIONES DE SEGURIDAD: MECÁNICO	Cortadura	Inspección de herramientas	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Mejorable	Mejorar el control existente	1	Herida	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. II, Art. 34 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Implementar procedimientos de trabajos especiales	Charlas de utilización adecuada de material cortopunzante		
				La falta de iluminación natural o artificial para que el trabajador pueda realizar los trabajos que involucran detalles.	Iluminación	FÍSICO	Afecciones menores en los ojos, cansancio visual, cefalea.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Mejorable	Mejorar el control existente	1	Pérdida paulatina de la capacidad visual	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. V, Arts. 56, 57 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.				Mantenimiento de luminarias. Limpieza de ventanas Inspecciones Instalaciones.		
				Presencia de ruido intermitente ocasionada por los teléfonos e impresoras y la puerta de acceso.	Ruido	FÍSICO	Disminución de la concentración, irritabilidad, cefalea	Mantenimiento en la puerta de acceso	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Hipoacusia, tinnitus, alteración del equilibrio psíquico, tensión arterial, trastornos del sueño, estrés	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. V, Art. 55 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.				Revisión del nivel sonoro de teléfonos y equipos de audio. Mantenimiento de puerta de acceso y equipos electrónicos		
				Presencia de frío atmosférico en las oficinas, sobre todo en las mañanas	Exposición a temperaturas extremas	FÍSICO	Disminución de la concentración, baja de la presión corporal	Calefactor para un único puesto	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Mejorable	Mejorar el control existente	1	Baja de la presión corporal	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.E. 2393, Título II, Cap. V, Art. 54 C.D. 390, Art. 51, Lit. b.			Utilización de calefactores para casos puntuales. Readequación puestos de trabajo de ser el caso.	Calisteria		
				Pocho inorgánico en los puestos de trabajo y en los archivadores	Exposición a químicos: Polvos orgánicos	QUÍMICO	Afección de las vías respiratorias y mucosas, estornudos	Limpieza no tan periódica	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Irritación de las vías respiratorias, conjuntivitis, dermatitis, piel seca	Resol. 957 CAN, Cap. I, Art. 1, Lit. b. D.C. 390, Art. 17, Art. 51, Lit. b, Anexo I, Num. 2.1.4			Programa SS.	Orden y Limpieza		
				Movimientos mal realizados al levantar, empujar o trasladar cartones de papelería, rollos de papel	Esfuerzo	BIOMECÁNICO	Lumbalgias, fatiga muscular	Estantería para cargas pesadas	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Lesiones de columna	D.E. 2393, Cap. V, Art. 128			De ser el caso utilizar algún medio mecánico para evitar el esfuerzo	Capacitación al personal. Evitar hacer sobreesfuerzos innecesarios.		
				Inadecuado manejo de cargas como resmas de papel, rollos de papel para plotter, cajas varias	Manipulación manual de cargas	BIOMECÁNICO	Lumbalgias, hernias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Lesiones osteomusculares y ligamentosas, especialmente a nivel de columna: tendinitis, discopatías, osteoartritis	D.E. 2393, Cap. V, Art. 128				Capacitación al personal, manejo manual de cargas		
				Adopción de posición sentado durante la mayor parte de las actividades laborales en oficina	Postura (prolongada mantenida, forzada, antigraavitacional)	BIOMECÁNICO	Lumbalgias, fatiga muscular de miembros inferiores y superiores	Pausas activas no muy frecuentes	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Mejorable	Mejorar el control existente	1	Lesiones de columna	D.E. 2393, Cap. V, Art. 128				Capacitación al personal. Implementación de pausas activas. Ergonomía en oficinas		
				Elaboración de estudios, diseños, planos, manejo de datos en computadores	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	BIOMECÁNICO	Fatiga visual, cefalea	Pausas activas no muy frecuentes	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Pérdida paulatina de la capacidad visual	No			Uso de lentes que atenuen el efecto. Colocar protectores de pantallas en los monitores de las computadoras	Capacitación al personal. Implementación de pausas activas. Ergonomía en oficinas		
				Constante utilización de teclado y ratón	Movimientos repetitivos	BIOMECÁNICO	Dolores musculares a nivel de miembros superiores, síndrome del túnel carpiano, trastornos de trauma acumulativo	Pausas activas no muy frecuentes	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	25	200	II	No Aceptable o aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control	1	Pérdida de la capacidad laboral	No				Capacitación al personal. Implementación de pausas activas. Ergonomía en oficinas.		
				Trabajo a presión, exigente. Cumplimiento de plazos de proyectos	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía)	PSICOSOCIAL	Estrés laboral, burnout, cefaleas	Descanso luego de jornadas extenuantes	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Trastornos mentales, depresión, enfermedades derivadas del estrés	No				Gestión y planificación, adecuar la cantidad de trabajo al tiempo que dura la jornada		
				Gestión de proyectos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	PSICOSOCIAL	Estrés laboral, burnout, cefaleas	Descanso luego de jornadas extenuantes	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	1	Trastornos mentales, depresión, enfermedades derivadas del estrés	No				Capacitación previa al puesto. Objetivos parciales		

ANEXO 3. Manual de Pausas Activas

La duración e intensidad de estos ejercicios, dependerá del gusto de quién desee desarrollar la rutina de ejercicios de pausas activas. Así que no tiene algún tipo de restricción para su desarrollo.

Estos ejercicios de pausas activas, podrán desarrollarse en la rutina propuesta como se muestra a continuación, aunque también, estos ejercicios de pausas activas podrán desarrollarse en el orden que usted desee.

Según las preferencias de la empresa, en las oficinas se acostumbra destinar uno o más momentos durante el día para desarrollar esta completa rutina de ejercicios de pausas activas, estas pausas activas pueden desarrollarse en periodos de cada 2 horas de trabajo de forma grupal, durante al menos cinco minutos. Sin embargo, estos ejercicios podrán desarrollarse durante cortos periodos de tiempo durante todo el día y usted ni se dará cuenta que está cuidando de su salud mientras trabaja.

➤ Ejercicio de estiramiento de muñecas



Para evitar los problemas asociados con el síndrome del túnel del carpo, es muy recomendado durante su pausa activa realizar estiramientos de los tendones de la muñeca. Para realizar este ejercicio, tome sus dedos y diríjalos hacia el suelo por unos segundos y hacia arriba por otros segundos, realice el estiramiento efectuando presión hacia el cuerpo; al terminar la rutina con una mano, pase a la otra.

Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.

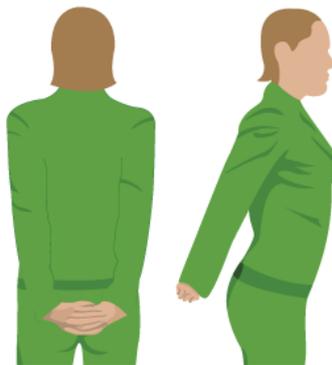
- Ejercicio de estiramiento de torso, brazos, muñecas y manos



Este es un sencillo y potente ejercicio multi-usos, pues con tan solo un movimiento estaremos estirando y relajando casi la mitad del cuerpo. Para hacerlo, junte sus manos, súbalas por encima de su cabeza y extendiendo los codos ejerza presión hacia arriba, sostenga por unos 5 o 20 segundos y relaje el cuerpo. Este es el ejercicio que nunca deberá faltar en sus pausas activas.

Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.

- Ejercicio para la relajación de la zona cervical



Entrelace las manos y trasládela hacia atrás de la espalda, luego hacia arriba y ejerza presión sosteniendo por unos 10 segundos. Con este ejercicio a través de sus pausas activas, ganará elasticidad y optimizará la relajación muscular.

➤ Ejercicio para la zona cervical y túnel del carpo



Tome ambas manos, entrelace los dedos entre sí y lleve los brazos hacia arriba y sostenga durante unos 10 segundos; este ejercicio será más efectivo si usted se pone en punta de pie. Gracias a este ejercicio usted ganará elasticidad a través de sus pausas activas.

➤ Ejercicio para los músculos del cuello I



Para relajar los músculos del cuello, lleve la cabeza hacia atrás, sostenga unos 10 segundos y luego relaje el cuello, dese un breve descanso y repita esta rutina por 5 veces.

Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.

➤ Ejercicio para los músculos del cuello II



Entrecruce los dedos y lleve sus brazos hacia atrás de su cabeza, lleve esta hacia adelante y con la ayuda de sus brazos ejerza presión hacia abajo; mantenga esta postura unos 10 segundos y descanse otros 10 segundos.

Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.

➤ Ejercicio para los músculos del cuello III



Este ejercicio de pausa activa, tiene como fin disminuir la tensión de los músculos de la zona cervical, para ello, estire los músculos del cuello, tomando con mano derecha la oreja izquierda y lleve su cabeza hacia el brazo derecho, haciendo poca presión durante 10 segundos. Repita este ejercicio hacia el otro lado.

Este ejercicio puede desarrollarse, sentado o de pie.

➤ Ejercicio para antes de cada labor



Justo antes de realizar una nueva labor, realice una pausa activa que consista en calentar previamente sus manos, para que prepare sus articulaciones y fluya la sangre a través de toda su mano. Para ello realice este sencillo ejercicio, que consiste en abrir y cerrar las manos de forma sistemática y repetitiva. Haga el tiempo que sea necesario hasta lograr un buen calentamiento de la zona para iniciar labores. manos.

➤ Ejercicio para las muñecas



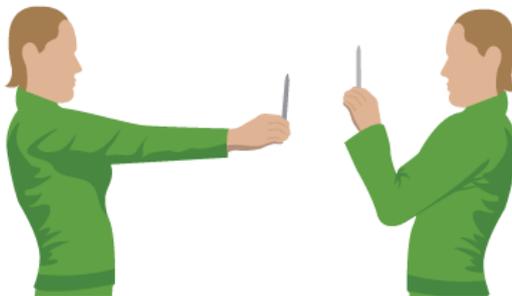
En complemento con el ejercicio anterior, rote sus muñecas en varias direcciones, y alterne los movimientos. Realice este ejercicio con cada mano hacia todas las posiciones (Girar hacia la derecha, izquierda y rotación hacia arriba y hacia abajo).

➤ Ejercicio para la fatiga visual



Para la fatiga visual se recomienda tapar los ojos manteniéndolos cerrados durante 10 segundos con la palma de las manos; repita este movimiento unas 5 veces. Sin embargo, este ejercicio puede ser mucho más efectivo, si usted en su pausa activa masajea los ojos de forma circular.

➤ Ejercicio para la fatiga visual II



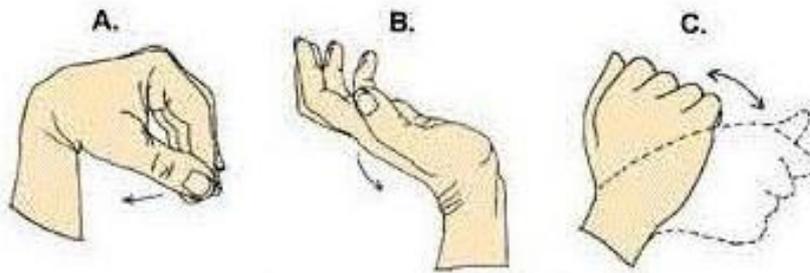
Otro ejercicio para sus pausas activas que suele ser muy beneficioso para su salud visual, tiene que ver con jugar con sus ojos. Para esto mire alternativamente objetos a corta distancia y manteniendo el enfoque en ellos, vaya alejándolo lentamente como en la imagen. Sin usted darse cuenta, durante su pausa activa usted estará ejercitando el músculo ocular.

Esta rutina puede realizarse en el orden que usted desee, es mucho más beneficiosa cuando usted propone desarrollar las pausas activas entre su grupo de compañeros. Ya que esta rutina de ejercicios de pausas activas es muy positiva para bajar las tensiones grupales de la oficina y proporciona un breve espacio de esparcimiento, en el que pueden ocurrir situaciones cómicas y charlas entre compañeros que liberarán el estrés.

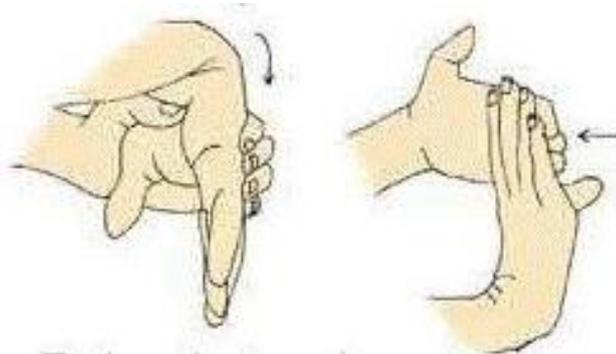
Agradecemos que usted esté con nosotros aprendiendo todo acerca de las pausas activas y esperamos que invite a sus compañeros de trabajo a realizarlas.

OTROS EJERCICIOS PARA PAUSAS ACTIVAS (SINDROME DE TUNEL CARPIANO)

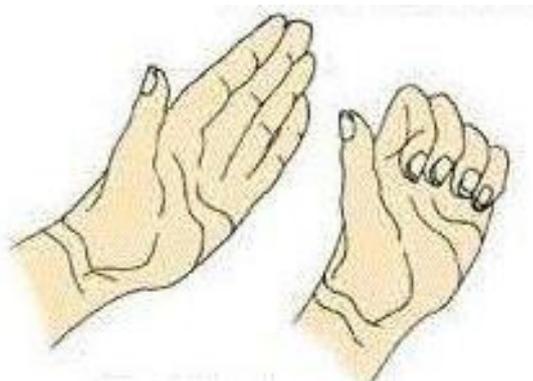
➤ ACTIVAR EL RANGO DE MOVIMIENTO



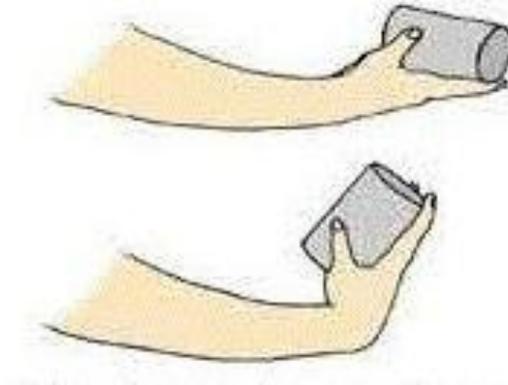
➤ ESTIRAMIENTO DE MUÑECAS



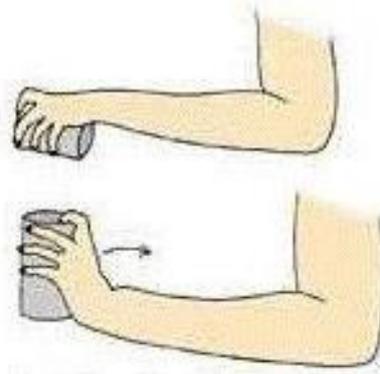
➤ DESLIZAMIENTO DE TENDON



➤ FLEXIONES DE MUÑECA



➤ EXTENSIONES DE MUÑECA



➤ FORTALECIMIENTO CON AGARRE





Registro de Participación
en Pausas Activas

<i>Departamento:</i>	SISO
<i>Documento:</i>	SISO-00-PA-001
<i>Página No.:</i>	120 de 188

ÁREA: ADMINISTRATIVA:

OPERATIVA:

TÉCNICO RESPONSABLE:

N°	FECHA	HORA	NOMBRE Y APELLIDO	N° DE CÉDULA	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ANEXO 4. Profesiograma

TITULO DEL CARGO

DIBUJANTE

CÓDIGO: 18043 NIVEL: 1

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE FUNCIONES

OBJETIVO GENERAL

Realizar dibujos especializados de ingeniería y arquitectura, diseñando planos, mapas, gráficos, cuadros y demás dibujos, a fin de contribuir con el desarrollo de los proyectos de las diferentes áreas.

FUNCIONES, ACTIVIDADES Y/O TAREAS

- Dibuja y copia planos arquitectónicos, estructurales, cartográficos, geológicos y otros.
- Diseña cuadros, organigramas, mapas históricos y arqueológicos, cronogramas y demás artes gráficas, en tinta china, colores y/o cualquier otro recurso.
- Estudia previamente el trabajo a desarrollar, basándose en modelos de distintas escalas y comprobación de obras.
- Determina el número y la distribución de planos necesarios.
- Dibuja planos para: instalaciones de aguas negras y aguas blancas, instalaciones eléctricas y electrónicas, detalles de tubería, piezas mecánicas, conjuntos de maquinarias y otros.
- Dibuja planos topográficos en diferentes escalas.
- Elabora cuadros de áreas a objeto de un proyecto arquitectónico.
- Interpreta datos obtenidos a partir de libretas de campo y detecta posibles errores en los mismos.
- Dibuja planos estructurales tales como: columnas, escaleras, placas, instalaciones sanitarias, eléctricas y construcciones en general.
- Dibuja transparencias u originales para producir diapositivas en base a un diseño.
- Brinda información y orientación a los usuarios en el área de su competencia.
- Mantiene y calibra equipos e instrumentos de dibujos.
- Diseña gráficos, portadas, entre otros, computarizados.

- Realiza copias ampliadas o reducidas de planes, figuras y gráficos.
- Dibuja piezas y equipos mecánicos, según las necesidades de la institución.
- Interpreta hojas de cálculos.
- Calcula áreas de construcción, porcentajes de ubicación y las especificaciones especiales que se requieran en la elaboración de planos.
- Archiva y mantiene ordenado el material producido.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo reportando cualquier anomalía.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

➤ **ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN:**

RESPONSABILIDAD:

MATERIALES:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa, y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

DINERO:

Es responsable indirecto de la custodia de materiales y equipos.

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL:

Ninguna.

TOMA DE DECISIONES:

Las decisiones que se toman se basan en las instrucciones específicas, órdenes y/o guías de acción, a nivel operativo.

SUPERVISIÓN:

El cargo recibe supervisión específica de manera directa y constante y no ejerce supervisión.

RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS:

RELACIONES INTERNAS:

El cargo mantiene relaciones continuas con unidades administrativas relacionadas con el área de ingeniería y mantenimiento, con el personal de la unidad y con las demás dependencias de la Institución, a fin de apoyar y/o ejecutar lo relativo al área, exigiéndose para ello una normal habilidad para obtener cooperación.

RELACIONES EXTERNAS:

Ninguna.

➤ CONDICIONES AMBIENTALES Y RIESGO DE TRABAJO:

AMBIENTE DE TRABAJO:

El cargo se ubica en un sitio cerrado, generalmente agradable y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

RIESGO:

El cargo está sometido a enfermedad, con magnitud de riesgo leve, con posibilidad de ocurrencia media.

ESFUERZO:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual y visual medio.

➤ PERFIL DEL CARGO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

• EDUCACIÓN:

Técnico Superior Universitario, Mención Dibujo Técnico.

EXPERIENCIA:

Dos (2) años de experiencia progresiva de carácter operativo relacionada con dibujo especializado en el área de ingeniería y/o arquitectura.

• EDUCACIÓN:

Bachiller, más curso de dibujo técnico o arquitectónico de seis (6) meses de duración.

EXPERIENCIA:

Seis (6) años de experiencia progresiva de carácter operativo relacionado con dibujo especializado en el área de ingeniería y/o arquitectura.

CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:**CONOCIMIENTOS EN:**

Principios y prácticas de las técnicas de dibujo.

Técnicas actualizadas en la elaboración de diseños.

Lectura de todo tipo de gráficos.

Principios algebraicos y geométricos.

Principios de arquitectura.

HABILIDAD PARA:

Interpretar datos de libretas de campo y detectar errores.

Revisa planos y detectar fallas en el dibujo.

DESTREZAS EN:

El manejo de instrumentos de dibujo.

Manejo del computador, programa AUTOCAD.

ADIESTRAMIENTO REQUERIDO:

Actualización sobre las nuevas técnicas de dibujo.

Interpretación de planos.

ANEXO 5 Proyecto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL
MENCION EN RIESGOS EN EL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL

DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PUESTO DE TRABAJO ERGONÓMICO,
PARA EVITAR RIESGOS DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICO DEL
PERSONAL DE DIBUJO C.A.D. DE LA COMPAÑÍA CONALVISA.

PROPONENTE:

ING. MÓNICA HIPATIA VÁSQUEZ FALCONES.

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

1. TEMA.

Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

2. PROBLEMATIZACIÓN.

2.1. Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación.

CONSTRUCTORA CONSULTORA CONALVISA

Ubicación Geográfica:



Dirección: Francia 29 - 29 y Venezuela

Coordenadas:

UTM 17 sur N 9°815.965 E 761.227 Elevación: 2.756 m.s.n.m.

Personal de Topografía de CONSULTORA CONALVISA.

Número personal permanente: 3

2.2. Situación Problemática

Los instrumentos (mesa de trabajo, silla y periféricos de entrada y salida) estándar utilizado para la actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) no son ergonómico para el trabajo.

2.2.1. Partes Interesadas.

Las personas dedicadas a realizar actividades de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) utilizan instrumentos ordinarios como: mesa de trabajo, silla, pantalla de PC, teclado y mouse; los cuales están pensados para un trabajo de oficina cotidiano, por lo cual su ergonomía se ve limitada en el momento de ocuparlos para la actividad en mención.

Es importante mejorar el diseño de estos instrumentos con el fin de adaptarlos a las necesidades de las personas dedicadas al dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora), debido al largo tiempo en el cual las personas pasan dibujando y en la posición pensada para tener ambas manos en el teclado (trabajo de oficina común) resultan afectadas con anomalías ergonómicas derivadas de su trabajo.

Las personas dedicadas a labores de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) pasan hasta 6 horas seguidas utilizando instrumentos ordinarios (mesa de trabajo, silla, pantalla de PC, teclado y mouse).

La actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) es de vital importancia para el procesamiento de datos obtenidos para las actividades de diseño.

Con instrumentos adecuados y adaptados a la actividad de dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) se podrían evitar problemas ergonómicos relacionados a lesiones físicas.

Interpretar los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto.

2.2.2. Grupo Afectado.

Personal dedicado al dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de CONALVISA S.A.

2.2.3. Descripción del Problema.

Identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos.

El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- ✓ Los problemas ergonómicos son causantes de lesiones físicas en las personas dedicadas a esta actividad.
- ✓ Los problemas ergonómicos conllevan a problemas y lesiones de columna, cuello, cabeza, deficiencias oculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, entre otros.
- ✓ Los instrumentos ordinarios de oficina afectan ergonómicamente a las personas dedicadas al dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora), debido a que están diseñadas para personas que realizan actividades en las cuales están al frente del ordenador y en la mayoría del tiempo con las dos manos en el teclado y un uso menor del mouse.

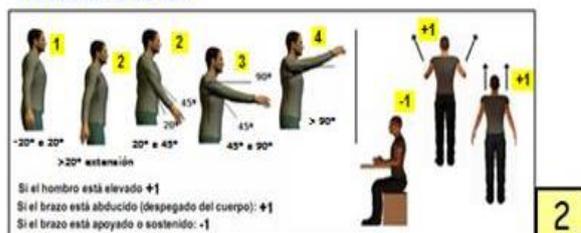
2.2.4. Evaluación del Puesto

Evaluación del Puesto de Trabajo mediante el Método R.U.L.A.

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:



Puntuación del antebrazo:



B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

2.3. Formulación del problema

¿Cómo el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016?

2.4. Problemas derivados

¿Cómo el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) en el Personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA?

¿Cómo el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) en el Personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA?

3. JUSTIFICACIÓN

En las oficinas de la Compañía CONALVISA S.A. todos los empleados que se dedican al dibujo y diseño en el programa C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) han presentado problemas de lesiones musco esqueléticas debido a que sus puestos de trabajo no son los adecuados ya que son puestos diseñados para un trabajo de oficinista y no permiten un buen desempeño de los trabajadores por las molestias que ellos están presentando a diario.

Con el diseño e implementación de un puesto de trabajo ergonómico lograremos evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) dotando de escritorios y sillas diseñados de acuerdo a las necesidades de cada uno de los dibujantes ya que a diferencia de los puestos para oficinistas que utilizan más el teclado para realizar su trabajo, los dibujantes al contrario utilizan más el mouse.

De esta manera lograremos que los beneficiarios directos en este caso el personal de dibujo evite tener riesgos de lesiones musculo esqueléticos al momento que desempeñar sus funciones en la Compañía.

También obtendremos beneficios indirectos que en este caso sería la eficacia en el desempeño de los trabajadores que podrán mejorar y agilizar su trabajo al no presentar molestias, lo que provocara un crecimiento para la empresa.

Los más importante de todo es la factibilidad que existe para desarrollar este proyecto ya que la Compañía se encuentra muy interesada en la implementación de este proyecto ya que obtendrá grandes beneficios para la misma.

4. OBJETIVOS

2.5. Objetivo general

Demostrar como el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

4.2 Objetivos específicos

✓ Demostrar como el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

✓ Demostrar como el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

5.1 Antecedentes de Investigaciones anteriores

Al ser una empresa pequeña que no cuenta con la implementación de un Sistema de Gestión, con muy poca información documental en los archivos respecto a lo que Seguridad y Salud se refieren, posee solamente básicas implementaciones sin ayuda profesional, por lo que no existen datos ni estudios afines al tema planteado: Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora).

Luego revisar los archivos de la Universidad Nacional de Chimborazo no se encuentran investigaciones similares sobre el tema propuesto.

Este proyecto de Investigación se realizará en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la Compañía CONALVISA S.A. en las calles Francia 29-29 y Venezuela.

5.2 Fundamentación científica (F. Epistemológica, F. Axiológica, etc.)

5.2.1. Fundamentación Epistemológica:

La epistemología estudia la manera de validar y genera el conocimiento de las ciencias o conocimiento científico, analiza las leyes, normas que se emplean para justificar todos los datos obtenidos en la investigación considerando varios factores muy importantes como históricos, sociales, psicológicos entre otros.

5.2.2. Fundamentación Axiológica:

La fundamentación axiológica estudia los valores éticos y morales positivos como negativos, los principios que determinen la validez de algo o alguien, para con ello realizar fundamentos de juicio.

5.3 Fundamentación teórica (Respaldo Teórico)

5.3.1. NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas

5.3.1.1. Factores de estudio

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

En Cada grupo de factores, se analizarán los criterios fundamentales que permitan valorar globalmente la situación de confort.

5.3.1.2. Dimensiones del puesto

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar.

Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil), es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo, del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal. (Percentiles 95 - 5).

Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- Altura del plano de trabajo.
- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

5.3.1.2. Altura del plano de trabajo.

La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado alta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los omóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda.

Es pues necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos sentados o de pie.

Para un trabajo sentado, la altura óptima del plano de trabajo estará en función del tipo de trabajo que vaya a realizarse, si requiere una cierta precisión, si se va a utilizar máquina de escribir, si hay exigencias de tipo visual o si se requiere un esfuerzo mantenido.

Si el trabajo requiere el uso de máquina de escribir y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos; el nivel del plano de trabajo nos lo da la altura de la máquina, por lo tanto, la altura de la mesa de trabajo deberá ser un poco más baja que la altura de los codos.

Si por el contrario el trabajo es de oficina, leer y escribir, la altura del plano de trabajo se situará a la altura de los codos, teniendo presente elegir la altura para las personas de mayor talla ya que los demás pueden adaptar la altura con sillas regulables.

Las alturas del plano de trabajo recomendadas para trabajos sentados serán los indicados en el en el siguiente gráfico, para distintos tipos de trabajo.

Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm.)

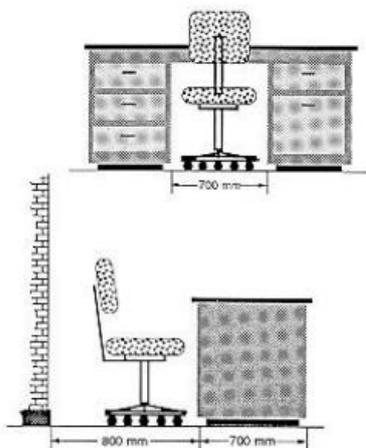


Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

5.3.1.3. *Espacio reservado para las piernas*

En este apartado se pretende definir si el espacio reservado para las piernas permite el confort postural del operario en situación de trabajo. Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, serán las que se dan en el siguiente gráfico.

Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado.



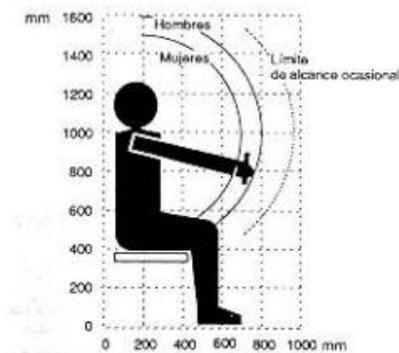
Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

5.3.1.4. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo

Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda.

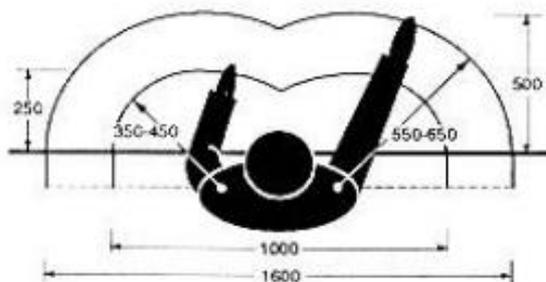
Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en los siguientes gráficos para el plano vertical y el horizontal, respectivamente.

Arco de manipulación vertical en el plano sagital.



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm.)



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

5.3.1.5. Postura de trabajo

No por el mero hecho de trabajar sentado podemos decir que el trabajo de oficina es un trabajo cómodo; sin embargo, es cierto que una posición de trabajo de pie implica un esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos sentamos. Esto ha provocado el aumento del número de puestos de trabajo sentado, llegando a alcanzar aproximadamente, en países industrializados, las tres cuartas partes de la población activa.

Sin embargo, no todo son ventajas en el trabajo sentado. Existen inconvenientes por el mantenimiento prolongado de la posición, inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda.

Para conseguir una postura de trabajo correcta partiremos del análisis de los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

- La silla de trabajo.
- La mesa de trabajo.
- Apoyapiés.
- Apoyabrazos.

5.3.1.6. Silla de trabajo

Es evidente que la relativa comodidad y la utilidad funcional de sillas y asientos son consecuencia de su diseño en relación con la estructura física y la mecánica del cuerpo humano.

Los usos diferentes de sillas y asientos, y las dimensiones individuales requieren de diseños específicos, no obstante, hay determinadas líneas generales que pueden ayudar a elegir diseños convenientes al trabajo a realizar.

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño:

El asiento responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.
- Anchura entre 400 - 450 mm.
- Profundidad entre 380 y 420 mm.
- Acolchado de 20 mm., recubierto con tela flexible y transpirable.
- Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación).

La elección del respaldo se hará en función de los existentes en el mercado, respaldos altos y/o respaldos bajos.

Un respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares. Las dimensiones serán:

- Anchura 400 - 450 mm.
- Altura 250 - 300 mm.
- Ajuste en altura de 150 - 250 mm.

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación, con las siguientes características:

- Regulación de la inclinación hacia atrás 15°.
- Anchura 300 - 350 mm.
- Altura 450 - 500 mm.
- Material igual al del asiento.

Los respaldos altos permiten un apoyo total de la espalda y por ello la posibilidad de relajar los músculos y reducir la fatiga.

La base de apoyo de la silla debe garantizar una correcta estabilidad de la misma y por ello dispondrá de cinco brazos con ruedas que permitan la libertad de movimiento.

La longitud de los brazos será por lo menos igual a la del asiento (380 - 450 mm.).

En el siguiente gráfico se apuntan las características de diseño de las sillas de trabajo.

Silla de trabajo con respaldo alto para trabajos de oficina.



Elaborado por: Mónica Hipatia Vásquez Falcones.

5.3.1.7. Mesas de Trabajo

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

5.3.1.8. Apoyapiés

Los apoyapiés tienen un papel importante, siempre que no se disponga de mesas regulables en altura, ya que permiten, generalmente a las personas de pequeña estatura, evitar posturas inadecuadas.

La superficie de apoyo debe asegurar la correcta situación de los pies; las características serán:

- Anchura 400 mm.
- Profundidad 400 mm.
- Altura 50 - 250 mm.
- Inclinación 10°.

Es aconsejable asimismo que la superficie de apoyo de los pies sea de material antideslizante.

5.3.1.9. Apoyabrazos

La utilización de apoyabrazos está indicada en trabajos que exigen gran estabilidad de la mano y en trabajos que no requieren gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo.

- Anchura 60 - 100 mm.
- Longitud - que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano.

La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados.

5.3.1.10. Las Lesiones Músculo Esqueléticas

Las lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo son Cada vez más frecuentes. Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

La mayoría de las lesiones músculo-esqueléticas no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos. La especialización de muchos trabajos ha originado:

- Incrementos en el ritmo de trabajo,

- Concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros,
- Posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

Estos factores son los causantes de numerosos problemas en brazos, cuello y hombros. El manejo de cargas pesadas y en condiciones inadecuadas es, por otro lado, uno de los principales causantes de lesiones en la espalda.

Las posturas, fuerzas o cargas inadecuadas pueden deberse tanto a las condiciones del puesto de trabajo y a las características de la tarea (ritmo, organización, etc.), como a las condiciones de salud personales, los hábitos de trabajo u otros factores personales.

5.3.1.11. Etapas de los Trastornos Músculo-Esqueléticos

Las lesiones músculo-esqueléticas asociadas a problemas ergonómicos tienen una gravedad añadida con respecto a otros problemas del puesto de trabajo: las molestias y problemas no se presentan inmediatamente, sino que tardan un tiempo. Esto hace que no se les dé tanta importancia, hasta que llega un momento en el que aparecen molestias duraderas o una lesión.

Estas lesiones son generalmente de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente.

En una primera etapa se manifiesta dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste; no se reduce el rendimiento en el trabajo, puede durar semanas e incluso meses, y es una etapa reversible. En fases posteriores, los síntomas aparecen al empezar el trabajo y continúan por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo repetitivo; llega a aparecer dolor incluso con movimientos no repetitivos y se hace difícil realizar tareas, incluso las más triviales. Si los problemas se detectan en la primera etapa, pueden solucionarse generalmente mediante medidas ergonómicas; en etapas más avanzadas, se hace necesaria la atención médica.

Las lesiones músculo - esqueléticas más comunes:

Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca.

- *Tendinitis*: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas posibles, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones.
- *Tenosinovitis*: En este caso se produce excesivo líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula produciendo tumefacción y dolor. Las causas son la aplicación repetida de fuerza con la muñeca en posturas de forzadas.
- *Ganglión*: Hinchazón de una vaina de un tendón, que se llena de líquido sinovial; el área afectada se hincha produciendo un bulto bajo la piel, generalmente en la parte dorsal o radial de la muñeca.
- *Síndrome del túnel carpiano*: Se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca. Los síntomas son dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano. Las causas se relacionan con los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas.

Traumatismos Acumulativos Específicos en brazo y codo:

- *Epicondilitis*: Con el desgaste o uso excesivo, los tendones del codo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de extensión forzados de la muñeca. El codo de tenista es un ejemplo de epicondilitis; los síntomas aparecen en el epicóndilo.
- *Síndrome del túnel radial*: Aparece al atraparse periféricamente el nervio radial y se origina por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

Traumatismos acumulativos específicos en hombros y cuello:

- *Tendinitis del manguito de rotadores:* El manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada.
- *Síndrome cervical por tensión:* Se origina por tensiones repetidas del músculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia delante, o al transportar objetos pesados.

Traumatismos acumulativos específicos en la columna vertebral:

- *Hernia discal:* Desplazamiento del disco intervertebral, total o en parte, fuera del límite natural o espacio entre ambos cuerpos vertebrales
- *Fractura vertebral:* Arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.
- *Dorsalgia:* Puede localizarse a nivel de cualquier segmento dorsal. Se manifiesta por dolor que a veces se irradia en sentido anterior, con manifestaciones que simulan patologías torácicas orgánicas.
- *Lumbalgia aguda:* Se caracterizan por dolor más o menos intenso en las regiones lumbares o lumbosacras, que a veces irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo por uno o por ambos lados. Se presentan de forma aguda generalmente debido a un sobreesfuerzo.
- *Lumbalgia crónica:* Hay casos en los que el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no alcanza el grado e intensidad de la forma aguda, pero persiste prácticamente de forma continua.

- *Lumbago agudo*: Dolor originado por la distensión del ligamento común posterior a nivel lumbar. Existe dolor en toda la zona lumbar con impotencia funcional dolorosa y contractura antiálgica.
- *Lumbo-ciatalgias*: La hernia de disco se produce entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar o bien entre la quinta y el sacro. El dolor está causado por una presión en el nervio ciático. Se inicia en la región lumbosacra y se irradia a lo largo de la cara posterior o externa del muslo y de la pantorrilla hasta el pie y los dedos.
- *Cifosis*: Curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.

Traumatismos Acumulativos Específicos en los miembros inferiores:

- *Rodilla de fregona*: Lesión de uno o ambos discos del cartílago del menisco de las rodillas.
- *Tendinitis del tendón de Aquiles*: La carga excesiva del tendón puede producir inflamaciones y procesos degenerativos del tendón y de los tejidos circundantes.

6. HIPÓTESIS.

6.1 Hipótesis general

El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético, disminuyendo las posturas forzadas y alteraciones en el funcionamiento normal del cuerpo del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

6.2 Hipótesis específicas

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

✓ El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

7.1 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 1.

El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
ERGONOMÍA	Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador.	Puesto de trabajo (Escritorio)	<p>Altura recomendable 700 mm.</p> <p>Altura máxima 750 mm.</p> <p>Ancho recomendado 480 mm.</p> <p>Ancho máximo 1170 mm.</p> <p>Profundidad (brazos apoyados) 290mm</p> <p>Profundidad máxima 415 mm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.LA... • Método R.E.B.A..
		Prevención de riesgos de lesiones músculo esquelético	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano a consecuencia de los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas. <p>Puntuación R.U.LA.: 3</p> <p>Nivel de riesgo: 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.LA... • Método R.E.B.A..

			<p>Realizar cambios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inflamación de tendón, repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones. <p>Puntuación R.E.B.A.: 4</p> <p>Nivel de acción: 2</p> <p>Nivel de riesgos: medio</p> <p>Realizar cambios</p>	
--	--	--	--	--

7.2 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 2.

El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016.

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
ERGONOMÍA	Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador.	Puesto de trabajo (Silla)	<p>Altura recomendado espaldar 505mm</p> <p>Altura máxima espaldar 703mm</p> <p>Altura recomendada a nivel de piso 420mm</p> <p>Altura máxima a nivel de piso 500mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.LA... • Método R.E.B.A..
		Prevención de riesgos de lesiones músculo	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para moverse e impedimento para caminar o poner de 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa (NTP 242) • Método R.U.LA...

		esquelético.	<p>pie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dolor que no se irradia por la pierna o un dolor que también pasa por la ingle, la nalga o la parte superior del muslo. • Dolor que suele ser sordo • Espasmos musculares. • Área localizada que es dolorosa con la palpación 	<ul style="list-style-type: none"> • Método R.E.B.A..
--	--	--------------	--	--

1. METODOLOGÍA.

1.1. Tipo de Investigación.

POR EL OBJETIVO es una Investigación Aplicada ya que está sustentada en dar una solución a los problemas musco esqueléticas mediante el diseño e implementación de un puesto de trabajo ergonómico.

POR EL LUGAR es una Investigación de Laboratorio ya que se tiene control de las variables, en un ambiente controlado y se ejecuta mediante procedimientos.

POR EL NIVEL es una Investigación Descriptiva ya que al diseñar e implementar el puesto de trabajo ergonómico se evita los problemas musco esqueléticos en el personal de dibujo C.A.D.

POR EL MÉTODO es una Investigación Participativa porque se involucra a todo el personal de dibujo C.A.D.

1.2. Diseño de la Investigación.

El diseño de la investigación es no experimental que parte de una evaluación y análisis de la variable donde se identifica que existen problemas ergonómicos y de lesiones musculo esqueléticas, que determinan cuales son las medidas correctivas para evitar dichos problemas.

Para realizar esta evaluación utilizaremos métodos con R.U.LA., R.E.B.A. que son elementos que nos ayudan a medir la adopción continua o repetitiva de posturas que pueden producir fatiga o trastornos en el sistema musculo esquelético durante la jornada de trabajo de un dibujante de C.A.D. en la Compañía CONALVISA.

1.3. Población.

Detalle de la población del personal de dibujo C.A.D. de la Compañía CONALVISA en la que se realizará el diseño e implementación del puesto de trabajo ergonómico.

PERSONAL	CANTIDAD
Dibujante 1	1
Dibujante 2	1
Dibujante 3	1
TOTAL	3

1.4. Muestra.

No se calculará muestra, se trabajará con todo el personal por ser reducido

1.5. Métodos de Investigación.

El método de esta investigación será deductivo mediante la aplicación, comprensión y demostración, para de esta manera lograr solucionar los problemas existentes.

1.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

La principal técnica para la recolección de datos son los estudios ergonómicos realizados al personal de dibujo.

1.7. Técnicas y procedimientos para el análisis de resultados.

- Análisis y revisión completa de toda la información recopilada.
- Con el apoyo del marco teórico se realizará la interpretación de resultados.
- Se realizará la comprobación de las hipótesis.
- Se elaborará las conclusiones y recomendaciones

9. TALENTO HUMANO Y FINANCIEROS.

TALENTO HUMANO: Personal a intervenir 3 dibujantes.

FINANCIEROS:

Suministros de Oficina:	100.00
Implementación del Puesto de Trabajo:	600.00
Impresiones, copias, encuadernación, etc.:	100.00
TOTAL:	800.00

9. CRONOGRAMA.

TEMA	MESES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración, presentación del Proyecto		x	x																														
Sustentación del proyecto				x																													
Solicitud, designación del Tutor					x	x	x	x																									
Primer encuentro de asesoramiento Tutor									x																								
Elaboración del primer y segundo capítulo (Marco Teórico y Metodología)										x	x	x	x																				
Diseño e Implementación del Puesto de Trabajo Ergonómico														x	x	x	x																
Segundo encuentro de asesoramiento Tutor																		x															
Aplicación																			x	x	x	x	x	x									
Análisis e interpretación																										x	x						
Elaboración de conclusiones y recomendaciones																											x						
Elaboración del primer borrador																												x	x				
Presentación Tutor																													x				
Elaboración final																														x	x		
Sustentación																																	x

11. MARCO LÓGICO.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cómo el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico (escritorio y silla), evitan riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016?	Demostrar como el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016	El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético, disminuyendo las posturas forzadas y alteraciones en el funcionamiento normal del cuerpo del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS DERIVADOS	HIPÓTESIS ESPECIFICA
¿Cómo el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) en el Personal de Dibujo C.A.D. de la Compañía CONALVISA?	Demostrar como el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016	El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (síndrome de túnel carpiano) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las manos del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016

<p>¿Cómo el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) en el Personal de Dibujo C.A.D. de la Compañía CONALVISA?</p>	<p>Demostrar como el Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016</p>	<p>El Diseño e Implementación de un puesto de trabajo ergonómico, evitan riesgos de lesiones músculo esquelético (tendinitis) disminuyendo las posiciones repetitivas y forzadas de las muñecas del personal de Dibujo C.A.D. en la Compañía CONALVISA en el período de abril a octubre del 2016</p>
---	---	--

BIBLIOGRAFÍA

- INSHT. (1980). NTP 242: Ergonomía de los espacios de trabajo en las oficinas. España.
- U.P. (2006). www.ergonautas.com. Factores de Riesgo relacionados con los trastornos músculo esqueléticos. Valencia.
- U.P. (2006). www.ergodep.ibv.org/documentos-de_formation/. Las lesiones músculo esqueléticas. Valencia.

ANEXO 6. Propuesta.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSGRADO**



PROPUESTA

***PUESTO DE TRABAJO ERGONÓMICO, PARA EVITAR RIESGOS DE
LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICO DEL PERSONAL DE DIBUJO CAD DE
LA COMPAÑÍA CONALVISA.***



Autor: Ing. Hipatia Vásquez

Tutor: Ing. Edmundo Cabezas Mg.

Riobamba – Ecuador

2017

1. PRESENTACIÓN. -

El trabajo y el estudio, nos obligan a pasar largas horas frente al computador. Su uso puede ocasionar lesiones que no son notables a primera vista, sino que éstas tienen un carácter progresivo y básicamente son producto de un abuso del tiempo dedicado, y un escaso descanso.

Si bien se estima que las radiaciones emitidas por un televisor son mayores a las que imparte un monitor, se calcula que los principales riesgos de estar frente al computador durante largos períodos es que se presentan molestias en los ojos, como fatiga visual, enrojecimiento, visión borrosa y hasta dolores de cabeza. Una razón científica que comprueba lo dicho es que el ojo humano está naturalmente diseñado para mirar de lejos, por lo que enfocar durante horas una pantalla cerca, lógicamente provoca cansancio muscular.

No obstante, una de las enfermedades que se puede desarrollar por la acción del teclado, es el síndrome del túnel, y se da generalmente en mujeres. Se trata del túnel carpiano que es un conducto que comienza en el antebrazo y en él atraviesan los tendones de los músculos flexores de los dedos que controla el pulgar, índice y mayor. Un uso excesivo y repetitivo de flexión como teclear puede generar dolor, calambres nocturnos, y hasta pérdida de sensibilidad y fuerza en los dedos.

Los miles de bacterias que el teclado, mouse y mesa de trabajo transmiten presentan otro riesgo de estar frente al computador. Se calcula que contienen más de 400 veces que un baño, por lo que la higiene y sobre todo, comer en este espacio traen consigo una serie de enfermedades.

Es por eso que la investigación planteada es importante su implementación para el personal administrativo y técnico de CONALVISA S.A. en diseñar e implementar una estación de trabajo con medidas antropométricas, regulable y adaptable para general confort.

1.2. OBJETIVOS. -

1.2.1. Objetivo General. -

Implementar y diseñar el puesto de trabajo ergonómico, para evitar riesgos de lesiones músculo esquelético del personal de Dibujo CAD (siglas en ingles de Diseño Asistido por Computadora) de la Compañía CONALVISA.

1.2.1.1. Objetivos Específicos. –

✓ Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba mediante Rula, para determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.

✓ Construir el puesto de trabajo para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Compañía CONALVISA de la ciudad de Riobamba, mediante el cálculo de percentiles, la selección de materiales y partes que al ser acopladas y en funcionalidad minimicen el factor de riesgo con un ataque a la fuente.

✓ Realizar el ensamble de partes, pruebas de la estación de trabajo y comparar a través de las fotografías, evaluaciones el impacto y determinar la disminución del factor de riesgo en el trabajador de la compañía.

1.2.2. Fundamentación Teórica. -

1.2.2.1. Introducción. -

La actividad más tradicional y conocida del ergónomo es la concepción y el diseño de equipos ergonómicos, es decir, disponer del arte y la técnica para crear mejoras en los procesos, puestos de trabajo y equipos que respondan a los requerimientos de las personas que lo van a utilizar.

Su objetivo es la adaptación del espacio de trabajo, de las máquinas y de las herramientas, a las exigencias de la persona, para facilitar la realización de su tarea e incrementar su rendimiento. En Ergonomía, el diseño del puesto de trabajo es una tarea primordial. Se sabe que, en cualquier entorno de trabajo, un puesto de trabajo bien diseñado no sólo aumenta la salud y el bienestar de los trabajadores, sino también aumenta la productividad y la calidad de los productos.

En el caso contrario, un puesto mal diseñado puede dar lugar a alteraciones relacionadas con la salud, reducciones de la calidad del producto y disminución del nivel de productividad. Hasta hace relativamente poco tiempo, ha habido una falta de conciencia relativa a la importancia del diseño del puesto de trabajo por parte de los responsables de las organizaciones, especialmente directores de producción. En la actualidad hay que destacar la existencia de una tendencia internacional relacionada con el sector industrial que señala la importancia de los factores ergonómicos en el aumento de la calidad, en la mayor flexibilidad de la producción y la mejora de gestión del producto.

1.2.2.2. Objetivos ergonómicos

Con esta nota técnica se pretende dotar de un instrumento que permita valorar la adecuación del diseño del puesto a las características antropométricas del operador, la incidencia del diseño sobre las malas posturas de trabajo adoptadas, así como la estimación del posible estatismo postural.

Factores causantes de los trastornos músculo-esqueléticos

Los problemas citados son debidos principalmente a:

- Posturas Incorrectas
- Estatismo postural

Los puestos de trabajo están pensados para realizar una serie de tareas, siendo el punto de partida para alcanzar un objetivo determinado. En este sentido el ergónomo concibe mentalmente el puesto de trabajo y posteriormente comienza a poner en práctica lo que ha concebido: "un espacio de trabajo adecuado".

Es decir, aquél que garantiza a las personas que lo ocupa la realización de su trabajo con seguridad y confort, de forma que no tengan que esforzarse. La concepción de un puesto de trabajo se apoya en tres puntos básicos: el conocimiento de la Ergonomía, las necesidades tanto de producción como de calidad del producto final, y la integración de la Ergonomía en la estructura de la organización. Arianzén (2010).

1.3. ERGONOMIA

Es la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo un óptima adaptación mutua con el fin de incrementar la productividad. González (2007).

El análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso.

1.3.1. Antropometría.

La antropometría aborda el estudio de las dimensiones físicas del cuerpo humano. Los datos que resultan más interesantes a la hora de diseñar sistemas de trabajo adaptados a las características de una población determinada y que tienen que ver con las características físicas de los trabajadores son:

- Dimensiones corporales estáticas
- Distancias entre las articulaciones del cuerpo
- Superficie del cuerpo
- Reparto de las masas en el cuerpo, centro de gravedad
- Dimensiones dinámicas.

1.3.2. Criterios de Diseño.

Los criterios bajo los que se selecciona un percentil requerido, pueden ser:

- Diseño para una única persona.
- Diseño para grupos:

- ✓ Diseño para los extremos.
- ✓ Diseño para un intervalo ajustable.
- ✓ Diseño para el promedio.

- **Diseño para una única persona.**

En la práctica se trata de realizar un puesto “a medida” que salvo contadas excepciones no tiene utilidad práctica en las empresas, no obstante, si hay que realizar un diseño de este tipo se debe tomar las dimensiones antropométricas reales del trabajador del sistema.

- **Diseño para los extremos.**

Las dimensiones estáticas de los elementos existentes en un puesto de trabajo se pueden diseñar teniendo en cuenta las dimensiones mínimas o máximas del grupo que va a ocupar el puesto.

En caso de tener que diseñar un puesto que se pretende ocupe de forma general cualquier persona, lo más usual es considerar como dimensiones mínimas las correspondientes al percentil 5 y las máximas las del 95; para casos donde deben ajustarse más las medidas pueden utilizarse el 2.5 y el 97.5. Las dimensiones máximas se utilizan para situar todos aquellos elementos cuyo alcance sea necesario en el trabajo, por ejemplo, botones situados en un panel de mandos, etc.

Las dimensiones máximas se utilizan para el caso contrario, es decir cuando se desea que nadie alcance una determinada posición por representar un riesgo. Por ejemplo, la altura de una puerta, la separación de un resguardo, etc.

En cualquier caso, se debe tener en cuenta que los diseños siempre implican un cierto grado de compromiso, por lo que no se debe olvidar que cabe la posibilidad de no poder situar los elementos en el lugar que deseamos, en estos casos deberán valorarse los riesgos asociados y determinar las alternativas precisas.

- **Diseño para un Intervalo ajustable.**

Se trata de la solución ideal en ergonomía. Los límites se calculan para las dimensiones del percentil 5 y 95 respectivamente. En caso de adoptar este tipo de soluciones debe tenerse especial cuidado en la situación y manipulación de los ajustes facilitando en todo momento su uso.

- **Diseño para el Promedio**

Se trata de diseñar para el percentil 50 de la población operadora. Es una solución que no debe utilizarse nada más que para dimensiones que no representan riesgos, no presentan condiciones particulares o cuya alternativa es muy costosa.

1.3.3. Grupo Humano y Medidas de Diseño

La antropometría se encarga de medir las dimensiones y características del cuerpo humano de las personas, relacionadas con el diseño de las cosas que más utilizan. Aunque todos los cuerpos humanos son similares, no presentan semejanzas dimensionales ya que aspectos raciales, climáticos, nutricionales, edad, sexo, etc., modifican la estructura corporal.

Por medio de un estudio antropométrico se puede establecer la distribución dimensional de las personas estudiadas y su ajuste con la actividad que desempeña o las herramientas que usa.

Los grupos más usuales de clasificación estadística para la toma de datos son la edad y el sexo. Cada muestra se analiza y se obtienen los cálculos estadísticos de tendencia que en últimas reflejan el comportamiento de grupo de la población estudiada, se calcula entonces la media aritmética, la moda, la mediana.

Con la evaluación estadística realizada se escogen los porcentajes de la muestra que interesen para cada caso, estos porcentajes se conocen como percentiles, que por definición se entienden como la dispersión de la muestra a partir de la media, esta dispersión es la desviación estándar.

Cuando se toma una muestra entre más 2 y menos 2 desviaciones estándar se habla del percentil 95, lo que corresponde a los datos ubicados en el intervalo entre 2.5% y 97.5% de la muestra. Por lo general el percentil 95 es el más usado para trabajos con variaciones muy marcadas en la población objeto del estudio. (Tomada de MONDELO, Pedro R; GREGORI, Enrique; BARRAU, Pedro. Ergonomía 1 Fundamentos. Ediciones UPC. Barcelona, España. Tercera edición 1999).

1.3.4. Medidas de diseño. Norma ISO 7250 “Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico”. -

Definiciones:

1. Estatura: dimensión vertical desde el suelo hasta el punto más alto de la cabeza (vértex).
2. Altura de los ojos: distancia vertical desde el suelo hasta el vértice exterior del ojo.
3. Altura de los hombros: distancia vertical desde el suelo hasta el acromion.
4. Altura del codo: distancia vertical desde el suelo hasta el punto óseo más bajo del codo flexionado.
5. Altura de la espina ilíaca: distancia vertical desde el suelo a la espina ilíaca antero – superior (el punto de la cresta ilíaca dirigido más hacia abajo).
6. Altura de la tibia: distancia vertical desde el suelo hasta el punto tibial.
7. Longitud codo – punta de los dedos: distancia desde el punto óseo más atrasado del codo flexionado y la punta del dedo corazón.
8. Espesor del pecho, de pie: espesor del torso a nivel mesotersal, medido en el plano sagital medial.
9. Espesor del cuerpo, de pie: máximo espesor del cuerpo.
10. Anchura del pecho, de pie: anchura del torso medido a nivel mesotersal.
11. Anchura de caderas, de pie: distancia horizontal máxima entre caderas.
12. Altura sentada (erguida): distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto más alto de la cabeza (vértex).
13. Altura de los ojos, sentado: distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el vértice exterior del ojo.

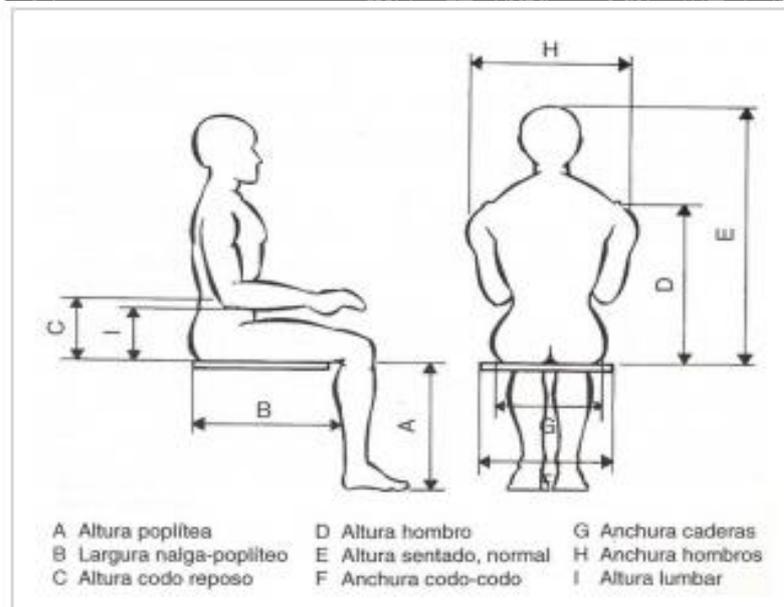
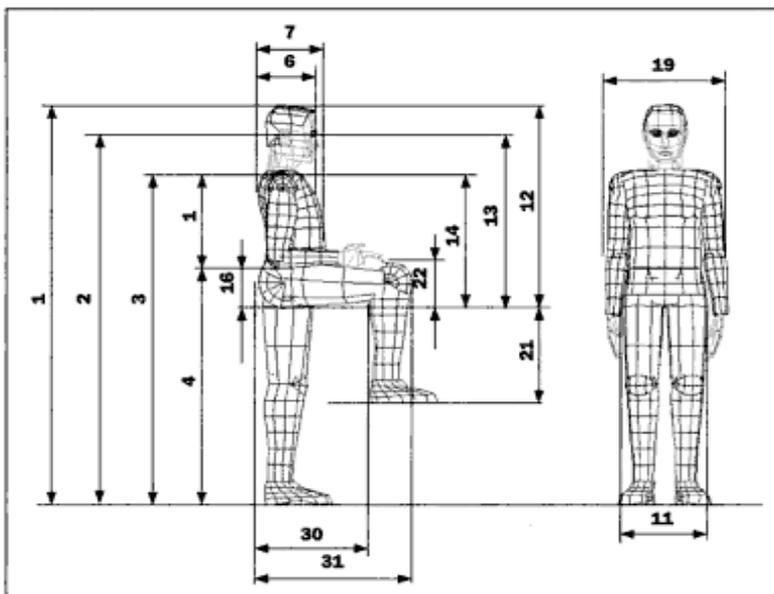
14. Altura del punto vertical, sentado: distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto cervical.
15. Altura de hombros, sentado: distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el acromion.
16. Altura de codo, sentado: distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto óseo más bajo del codo flexionado en ángulo recto, con el antebrazo horizontal.
17. Longitud hombre – codo: distancia vertical desde el acromion hasta el punto más bajo del codo flexionado en ángulo recto, con el antebrazo horizontal.
18. Longitud codo – muñeca: distancia horizontal desde la pared hasta la muñeca (apófisis estiloides del cúbito).
19. Anchura entre codos: distancia máxima horizontal entre las superficies laterales de la región de los codos.
20. Anchura entre caderas, sentado: anchura del cuerpo medida en la parte más ancha de las caderas.
21. Longitud de la pierna (altura del poplíteo): distancia vertical desde la superficie de apoyo de los pies hasta la superficie inferior del muslo inmediato
22. Espacio libre para el muslo, espesor del muslo: distancia desde la superficie del asiento hasta el punto más elevado del muslo.
23. Espesor abdominal, sentado: máximo espesor del abdomen en posición sentado.
24. Longitud de la mano: distancia perpendicular medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la punta del dedo medio.
25. Longitud del pie: distancia máxima desde la parte posterior del talón hasta la punta del dedo del pie más largo (primero o segundo), medido paralelamente el eje longitudinal del pie.
26. Anchura del pie: distancia máxima entre las superficies medial y lateral del pie perpendicular al eje longitudinal del pie.
27. Alcance del puño, alcance hacia delante: distancia horizontal desde una superficie vertical hasta el eje del puño de la mano mientras el sujeto apoya ambos omóplatos contra la superficie vertical.
28. Longitud codo – puño: distancia horizontal desde la parte posterior del brazo (a la altura del codo) hasta el eje del puño, el codo flexionado en ángulo recto.

29. Longitud antebrazo – punta de los dedos: distancia horizontal desde la parte posterior del brazo (a la altura del codo) hasta la punta de los dedos, el codo flexionado en ángulo recto.

30. Longitud poplítea – trasero (profundidad del asiento): distancia horizontal desde el hueco posterior de la rodilla hasta el punto posterior del trasero.

31. Longitud rodilla – trasero: distancia horizontal desde el punto anterior de la rótula hasta el punto posterior del trasero.

Grafico No 1.1. Medidas antropométricas



Fuente: Ergonomía y Psicología Diego González

1.4. Medidas Antropométricas

Tabla No. 1.1. Medidas antropométricas de los trabajadores de CONALVISA S.A.

Población	3								
P5 Y P95	Z=	1,645							
P10 Y P90	Z=	1,28							
No.	Variable	Descripción	Acumulado	Promedio	Desv. Estd.	Percentiles			
						P5	P50	P95	P90
1	A	Estatura	468	156	2,51	151,88	156,00	160,12	159,21
2	B	Alc. Lat. Del Brazo.	235.98	78,66	1,96	75,43	78,66	81,88	81,16
3	C	Alc. Vertical de Asimiento	586.5	195,5	2,03	192,16	195,50	198,80	198,09
4	D	Anc. Max. Del cuerpo	135	45	1,63	42,31	45,00	47,68	47,08
5	E	Alt. Codo	312	104	5,03	95,72	104,00	112,27	110,43
6	F	Alt. De ojo	439.5	146,5	3,77	140,29	146,50	152,71	151,32
7	G	Alt. Vertical en pose sedente	362.1	120,7	5,37	111,86	120,70	129,53	127,57
8	H	Alt. De ojos en pose sedente	211.98	70,66	4,64	63,02	70,66	78,29	76,59
9	I	Alt. De rodillas	144	48	1,15	46,10	48,00	49,89	49,47
10	J	Alt. Del muslo	36	12	1,00	10,36	12,00	13,65	13,28
11	K	Alt. Poplítea	134.49	44,83	1,12	42,98	44,83	46,67	46,26
12	L	Distancia nalga-poplítea	100.8	33,66	1,48	31,22	33,66	36,09	35,55
13	M	Distancia nalga-rodilla	132.99	44,33	1,75	41,45	44,33	47,20	46,54
14	N	Anch. De hombros	105.99	35,33	2,20	31,71	35,33	38,94	38,14
15	O	Alt. En pose sedente erguida	252.9	82,16	2,90	77,38	82,16	86,93	85,87
16	P	Alt. De codo en reposo	81	27	3,65	20,99	27,00	33,00	31,67
17	Q	Anch. De caderas	110.49	36,83	1,06	35,08	36,83	38,57	38,18
18	R	Anch. De codos.	117	39	3,65	32,99	39,00	45,00	43,67
19	S	Edad	88.5	29,5	4,60	21,93	29,50	37,06	35,38

Fuente: Medidas antropométricas en sitio

DISEÑO DE LA ESTACION DE TRABAJO

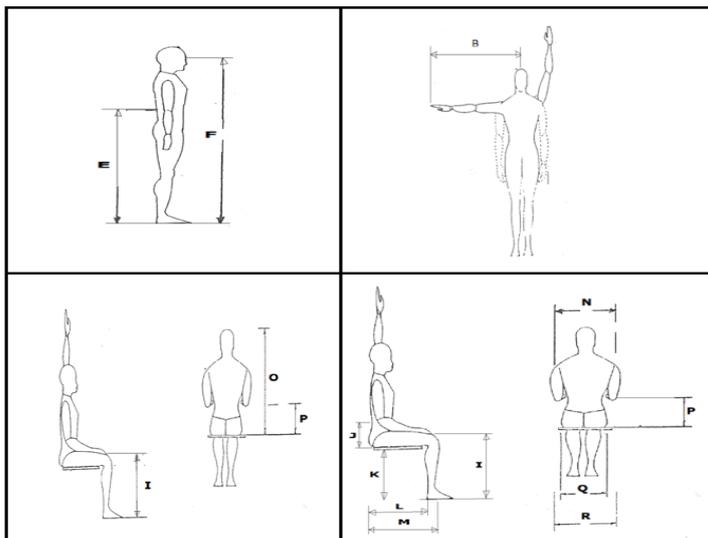
Tabla No. 1.2 Medidas Antropométricas para diseño de la estación de trabajo

MATRIZ DEL ANÁLISIS DE MOBILIARIO											
VARIABLE		MESA					SILLA				
		S I	N O	PERCENTIL	MEDIDA (cm.)	POR QUÉ DE LA SELECCIÓN?	S I	N O	PERCENTIL	MEDIDA (cm.)	POR QUÉ DE LA SELECCIÓN?
A	ESTATURA		X			No influye con el diseño de la mesa.		X			No influye en el diseño de la silla.
B	ALCANCE LATERAL DEL BRAZO	X		P5	75.43	Esta variable B si influye para determinar la medida del alcance del brazo para la superficie de la mesa de trabajo.		X			No influye en el diseño de la silla.
C	ALCANCE LATERAL DE ASIMIENTO		X			No influye con el diseño de la mesa.		X			No influye en el diseño de la silla.
D	ANCHURA MÁXIMA DEL CUERPO		X			No influye con el diseño de la mesa.		X			No influye en el diseño de la silla.
E	ALTURA DE CODOS	X		P50	104	Determina la altura de la mesa en posición de pie, y esta medida se adapta para todas las personas.		X			No influye en el diseño de la silla.
F	ALTURA DE OJOS	X		P50	146.5	Es un valor adecuado para trabajar de pie con respecto a la mesa.		X			No influye en el diseño de la silla.
G	ALTURA VERTICAL EN POSICIÓN SEDENTE		X			No influye con el diseño de la mesa.		X			No influye en el diseño de la silla.
H	ALTURA DE OJOS EN POSICIÓN SEDENTE		X			No influye con el diseño de la mesa.		X			No influye en el diseño de la silla.
I	ALTURA DE RODILLAS	X		P90	49,47	La variable I, influye en la medida de la mesa de los laboratorios debido a la comodidad de las piernas en el momento de su utilización (para que no haya golpes en las rodillas).	X		P50	48	La variable I influye en la medida de la silla en el mobiliario de los laboratorios, debido a que influirá en la medida de las patas de la silla y para la colocación de un escabel.
J	ALTURA DEL MUSLO		X			No influye con el diseño de la mesa.	X		P50	12	Esta medida es necesaria para determinar a qué altura del asiento de la silla se debe colocar el espaldar.
K	ALTURA POPLÍTEA		X			No influye con el diseño de la mesa.	X		P50	44,83	Se considera esta medida debido a que nos indica a que altura del piso se debe colocar el asiento de la silla.
L	DISTANCIA NALGA-POPLÍTEA		X			No influye con el diseño de la mesa.	X		P50	33,56	Con esta medida podemos determinar el largo del asiento de la silla.

M	DISTANCIA NALGA-RODILLA		X			No influye con el diseño de la mesa.	X	P50	44,33	Es un valor intermedio y nos sirve para determinar el largo del asiento.
N	ANCHURA DE HOMBROS		X			No influye con el diseño de la mesa.	X	P90	38,14	Abarca a todas las personas que son de contextura ancha y delgada ya que esta medida nos ayuda para el ancho del espaldar.
O	ALTURA EN POSICIÓN SEDENTE ERGUIDA	X		P50	82,16	Se adapta relativamente a todas las personas, esta medida nos ayuda a determinar la altura del escritorio		X		No influye en el diseño de la silla.
P	ALTURA DE CODOS EN REPOSO	X		P50	27	Es un dato intermedio que nos sirve para la altura de la mesa la cual deberá ser regulable para trabajar en posición sedentaria y o de pie	X	P50	27	Siempre y cuando el diseño de la silla tenga un descanso codos, para determinar la altura de la superficie de trabajo la cual es de 10cm por debajo de los codos.
Q	ANCHURA DE CADERAS		X			No influye con el diseño de la mesa.	X	P90	38,18	Porque las medidas antropométricas de esta área de las mujeres son mayores con respecto a la de los hombres.
R	ANCHURA DE CODOS		X			No influye con el diseño de la mesa.	X	P50	45	Se toma esta medida con relación a la de los hombres, porque en la escuela la mayoría de estudiantes son varones.

Fuente: Medidas antropométricas en sitio

Grafico No 1.2 Medidas para el diseño de la estación de trabajo



Fuente: www.ergonautas.com

1.5. CONCLUSIONES

Las variables que se pudo obtener para el diseño de la mesa son las siguientes:

B, E, F, I, O, P

En el caso del diseño de las sillas, concordamos que las variables a considerarse son las siguientes: I, J, K, L, M, N, P, Q, R

1.6. RECOMENDACIONES

Se recomienda que las sillas y las mesas se construyan con materiales resistentes para los diferentes pesos corporales.

Las sillas deben estar provistas con tapizados de materiales frescos y no de materiales absorbentes de calor, ya que esto produce incomodidad al momento de su utilización.

Las mesas deben contar con soportes para poder apoyar los pies cuando se esté sentado.

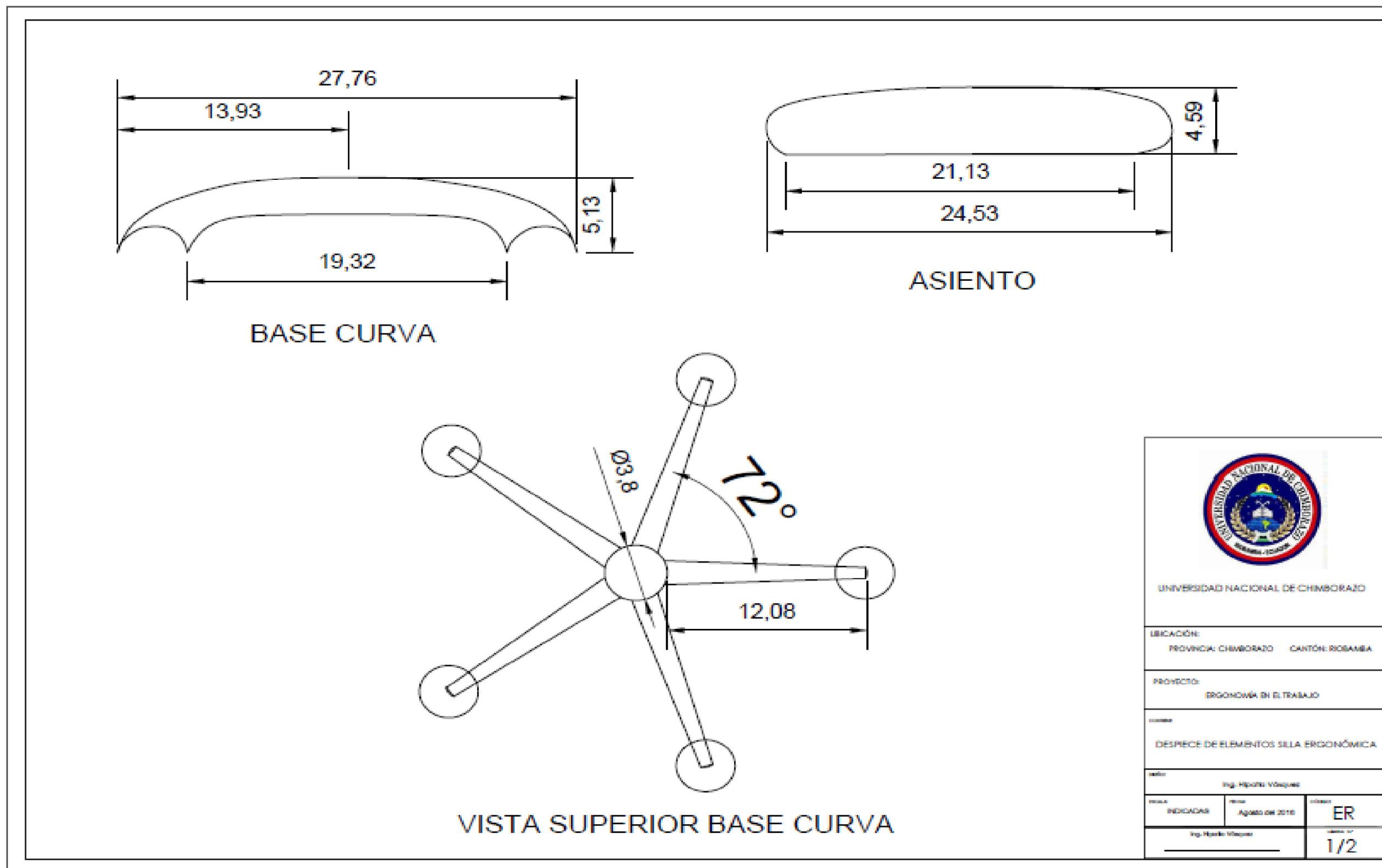
1.7. Hoja de Fases Operacionales para la Construcción de la estación de trabajo ergonómica

Cuadro 1.2. Hoja de operaciones

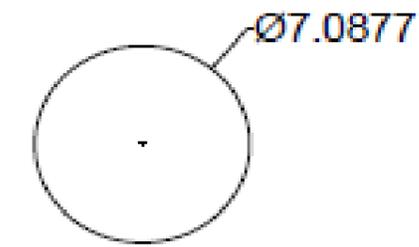
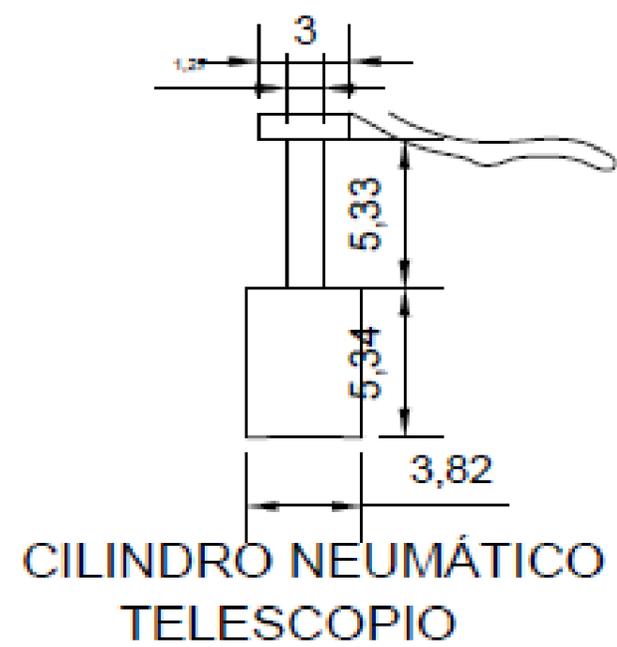
ORDEN	FASE	DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES	HERRAMIENTA	OBSERVACIONES
01	Medición	Se realizan mediciones para modular el material	flexómetro regla compas escuadra	Comprobar las mediciones
02	Trazado	Se realizan trazos utilizando compas e instrumentos de trazo	Flexómetro, regla escuadra compas	Verificar los trazos
03	Corte	Separar las partes priorizando las parte útiles de la pieza	Mediante un equipo de corte en plasma	Manejar las piezas con equipo de protección personal
04	Unión de piezas	Se juntan la piezas utilizando una soldadora	Soldadora por arco voltaico utilizando electrodo de penetración	Manejar las piezas con equipo de protección personal
05	Ensamble	Se ensamblan las partes móviles del equipo	Herramientas de ajuste, taladro, brocas, llaves	Verificar medidas y trazos para centrar las piezas
06	Comprobación	Se comprueban medidas y movimientos con una persona	Flexómetro escuadras balanza	Se toman medidas antropométricas del individuo que se practicó las pruebas
07	Acabado	Se realizan fases de limpieza desengrasado fondeado y acabado del equipo	Compresor. Lijas Desengrasantes. Desoxidantes, Acrílicos, Solventes.	Todas las operaciones deben ser realizadas con equipos de protección personal

Elaborado por: Ing. Hipatia Vásquez

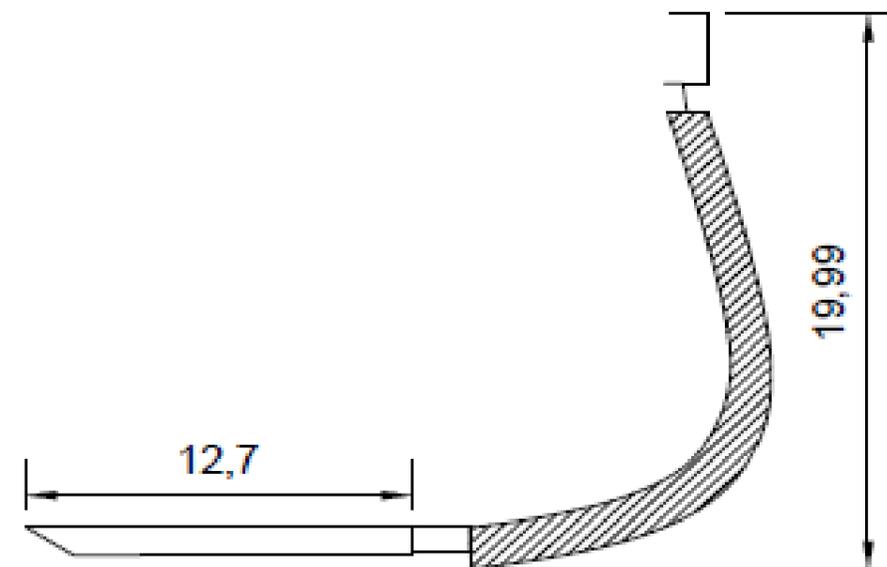
1.8. Planos de la estación de trabajo



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		
UBICACIÓN: PROVINCIA: CHIMBORAZO CANTÓN: ROSABANDA		
PROYECTO: ERGONOMÍA EN EL TRABAJO		
TÍTULO: DISEÑO DE ELEMENTOS SILLA ERGONÓMICA		
AUTOR: Ing. Hipólito Viqueza		
FECHA: INDICADOR	FECHA: Agosto de 2010	CÓDIGO: ER
Ing. Hipólito Viqueza		PÁGINA N.º: 1/2



Esfera de rodachina o base giratoria



PLATO ERGONÓMICO NEUMÁTICO KIT ESPALDAR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UBICACIÓN:
PROVINCIA: CHIMBORAZO CANTÓN: ROSANBA

PROYECTO:
ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

TÍTULO:
DESPIECE DE ELEMENTOS SILLA ERGONÓMICA

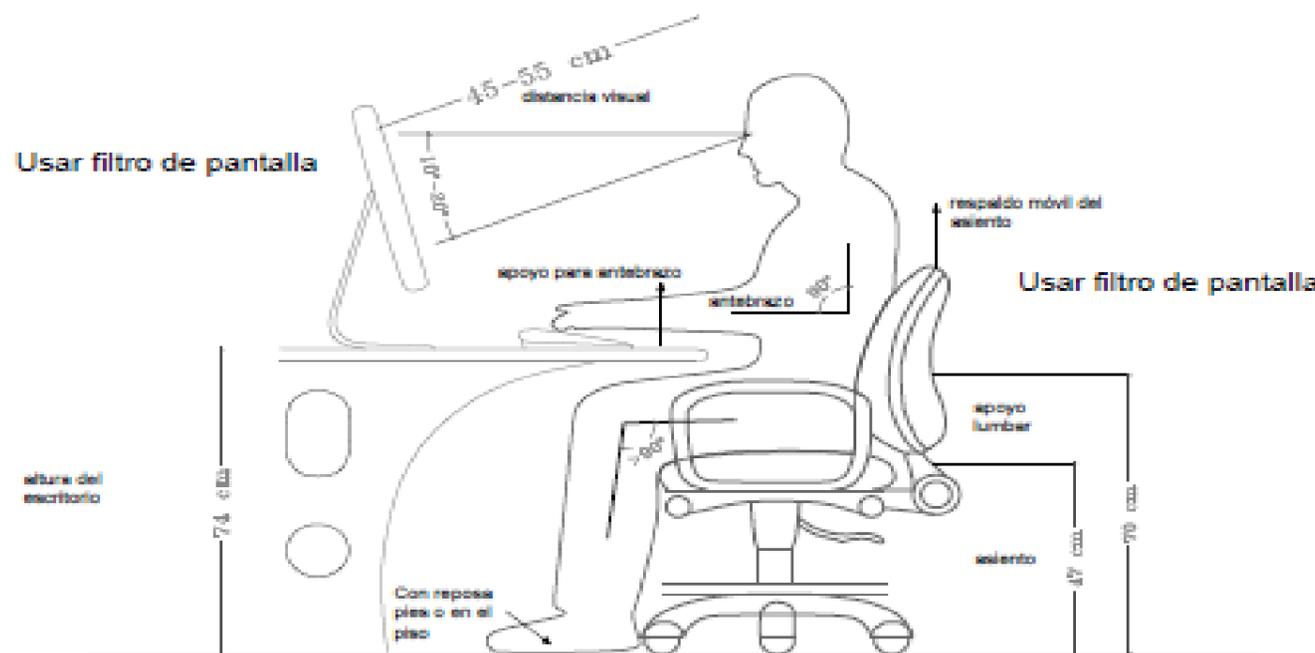
AUTORES:
Ing. Hipólito Viqueza

FECHA:
INDICADAS Agosto del 2018

ESTADO:
ER

INGENIERO:
Ing. Hipólito Viqueza

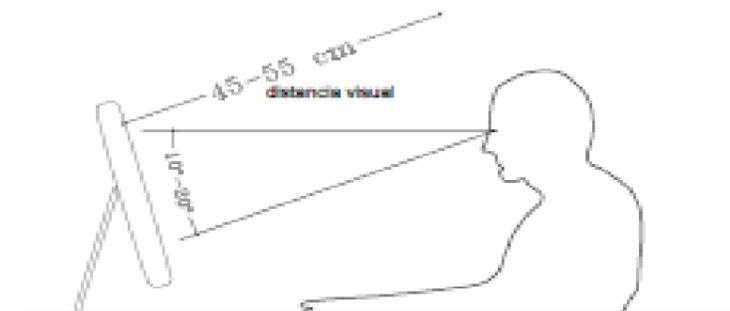
PÁGINA:
2/2



Medidas indicadas para una persona promedio de 1,70 m de altura

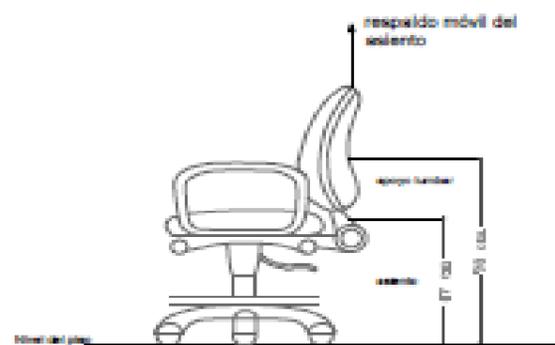
VISTA GENERAL

Escala S/E



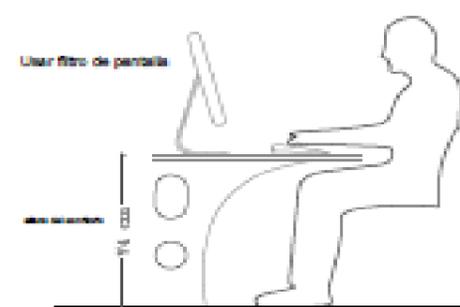
ANGULO VISUAL

Escala S/E



SILLA ERGONÓMICA

Escala S/E



ESCRITORIO ERGONÓMICO

Escala S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UBICACIÓN:
PROVINCIA: CHIMBORAZO CANTÓN: ROSAMBA

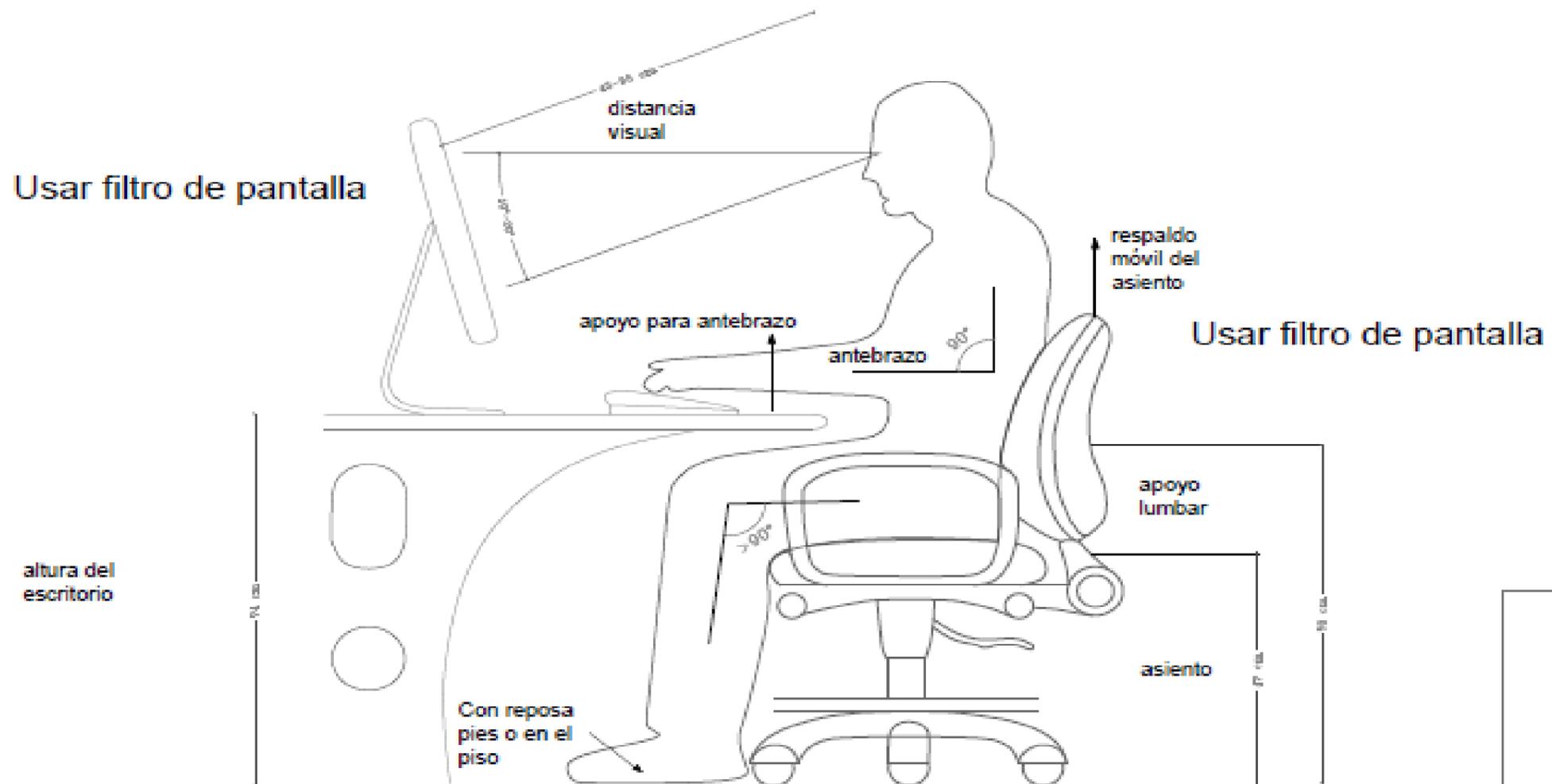
PROYECTO:
ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

TÍTULO:
SILLA ERGONÓMICA
ESCRITORIO ERGONÓMICO
VISTA GENERAL
ANGULO VISUAL

AUTORES:
Ing. Hipólito Viquez

FECHA INDICADAS:	FECHA:	ESTADO:
	Agosto del 2016	ER

INGENIERO:	PÁGINA:
Ing. Hipólito Viquez	1/5



Medidas indicadas para una persona promedio de 1,70 m de altura

VISTA GENERAL

Escala

S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UBICACIÓN:
PROVINCIA: CHIMBORAZO CANTÓN: ROSABABA

PROYECTO:
ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

TÍTULO:
VISTA GENERAL

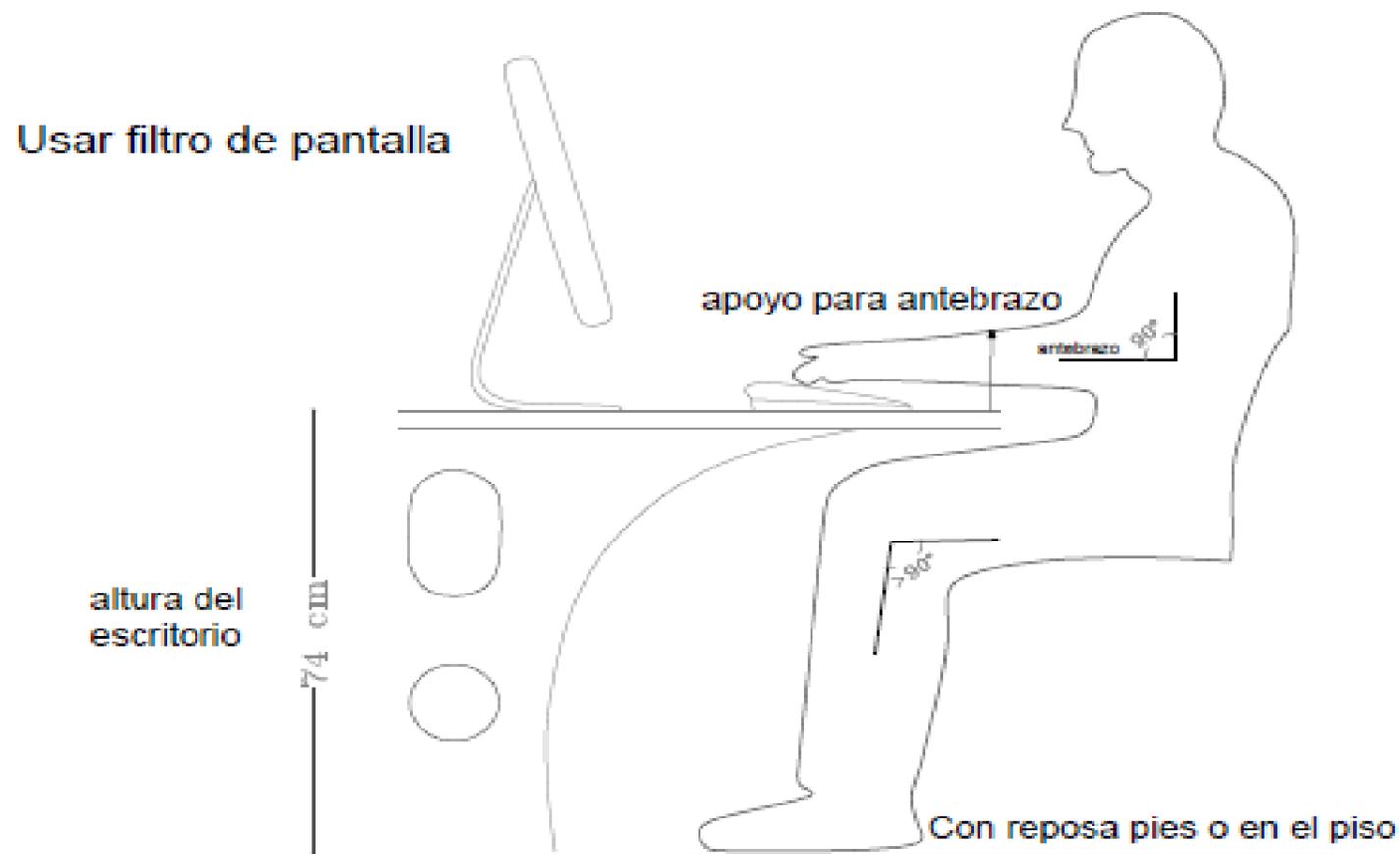
AUTORES:
Ing. Hipólito Viquez

FECHA:
INDICADAS Agosto del 2016

INGENIERO:
Ing. Hipólito Viquez

CÓDIGO:
ER

PÁGINA N.º:
2/5



ESCRITORIO ERGONÓMICO

Escala

S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UBICACIÓN:
PROVINCIA: CHIMBORAZO CANTÓN: ROSABIA

PROYECTO:
ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

TÍTULO:
ESCRITORIO ERGONÓMICO

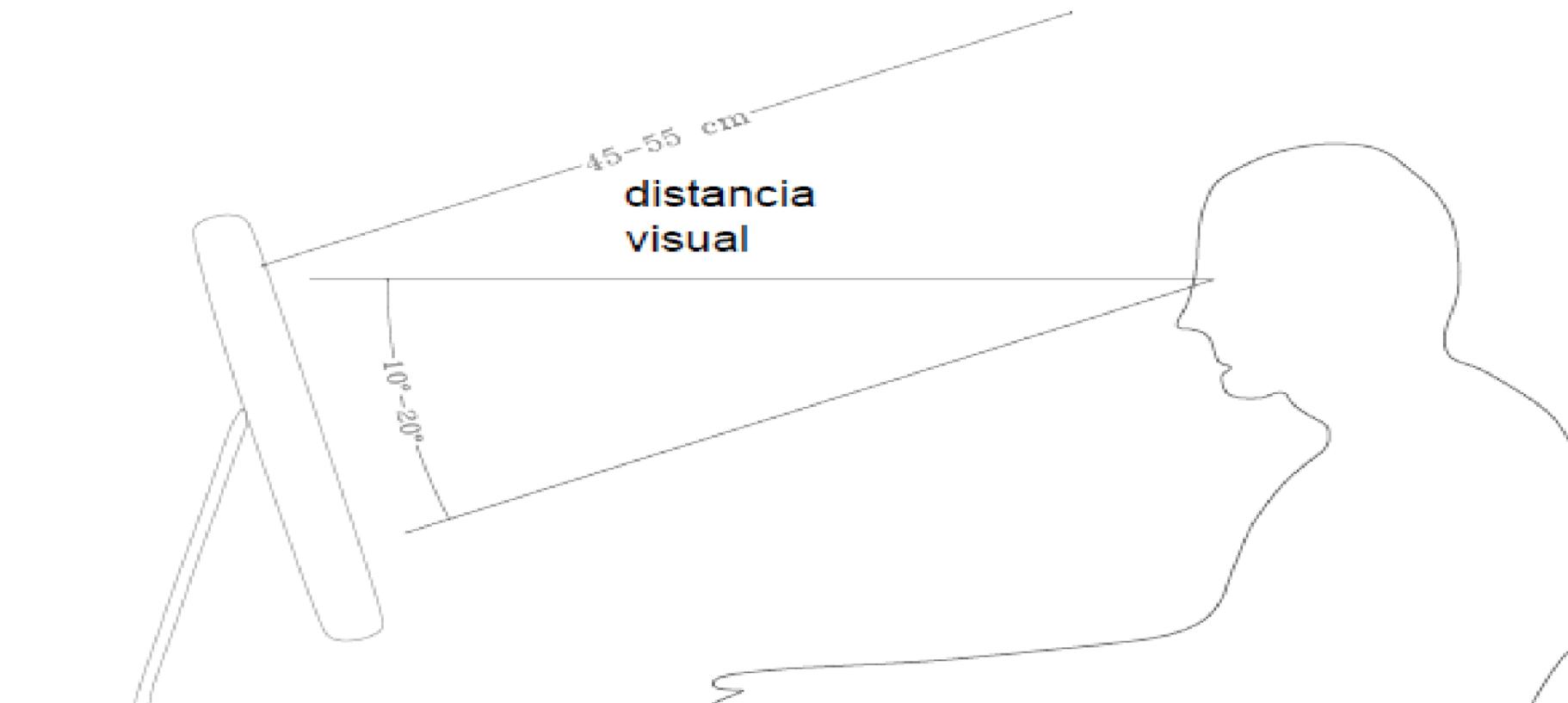
AUTOR:
Ing. Ricardo Viquez

FECHA:
INDICADAS Agosto de 2016

CÓDIGO:
ER

INGENIERO:
Ing. Ricardo Viquez

PÁGINA:
4/5



ANGULO VISUAL

Escala

S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UBICACIÓN:
PROVINCIA: CHIMBORAZO CANTÓN: RIOSAMBA

PROYECTO:
ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

TÍTULO:
ANGULO VISUAL

AUTORES:
Ing. Hipólito Viqueza

INDICADOR:	FECHA:	CÓDIGO:
	Agosto del 2010	ER

Ing. Hipólito Viqueza	5/5
-----------------------	-----